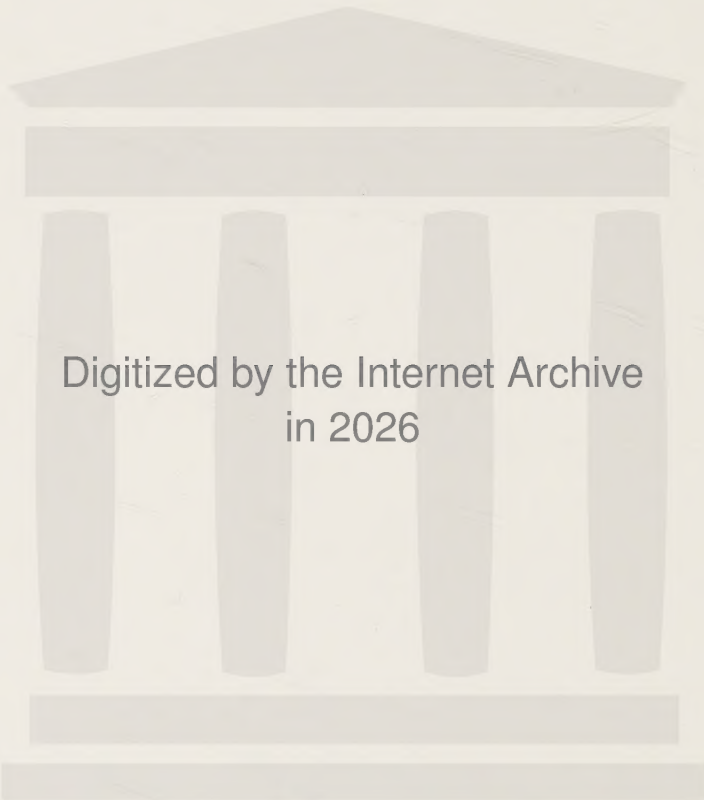


**GRANULOZYTEN - ELASTASE IM EJAKULAT
ALS DIAGNOSTISCHER PARAMETER
BEIM STILLEN SAMENWEGSINFEKT**

DIPL. ING. UNIV. WOLFGANG PABST

1985

*Liss
München*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554826_0090

Aus der Dermatologischen Klinik und Poliklinik
der Universität München

Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. O. Braun-Falco

GRANULOZYTEN - ELASTASE IM EJAKULAT
ALS DIAGNOSTISCHER PARAMETER
BEIM STILLEN SAMENWEGSINFEKT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von ,
Dipl. Ing. Univ. Wolfgang Pabst
aus
Burghausen an der Salzach
Jahr
1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. W.-B. Schill
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Dr.h.c. O. Braun-Falco
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	7. November 1985

1. Einleitung.....	1
2. Ätiologie und Pathogenese des stillen Samenwegsinfektes	3
3. Diagnostik des stillen Samenwegsinfekts.....	5
3.1. Entzündungserreger.....	6
3.2. Leukozyten.....	6
3.3. Epithelzellen.....	7
3.4. Humorale und klinisch-chemische Parameter.....	8
3.4.1. Die Granulozytenelastase.....	9
4. Material und Methoden.....	11
4.1. Patienten.....	11
4.2. Spermiogrammbefund.....	11
4.3. Mykoplasmen, Ureaplasmen.....	15
4.4. Quantifizierung der Granulozytenelastase	15
4.5. Der Cyturtest.....	17
4.6. Kodierungsschema des Befundes	18
4.7. Methode der Bestimmung der Diagnose "Infektion".....	21
4.8. Statistische Auswertung der Befunde.....	23
5. Ergebnisse	27
5.1. (94 %) Granulozytenelastase und Agglomerationen	29
5.1.1. Kreuzhistogramm.....	29
5.1.2. Kreuztabelle.....	30
5.1.3. Kontingenztablelle.....	30
5.1.4. Klassenbildung.....	30
5.2. Inflammations-Koeffizient und Agglomerationen	31
5.2.1. Kreuzhistogramm.....	31
5.2.2. Kreuztabelle	31
5.2.3. Kontingenztablelle.....	32
5.3. (89 %) Granulozytenelastase und normale Spermatozoen	32
5.3.1. Kreuzhistogramm.....	32
5.3.2. Kreuztabelle.....	33
5.4. Inflammations-Koeffizient und normale Spermatozoen .	33
5.5. (80 %) Granulozytenelastase und Mikrobiologische Kultur	34
5.6. (71 %) Granulozytenelastase und Eosintest.....	35
5.7. (50 %) Granulozytenelastase und Gesamtspermatozoen .	36
5.8. (43 %) Granulozytenelastase und Spermatozytenzellen	36
5.9. (43 %) Granulozytenelastase und Erythrozyten	37
5.10. (26 %) Granulozytenelastase und pH-Wert.....	38
5.11. Inflammations-Koeffizient und pH-Wert.....	39
5.12. (17 %) Granulozytenelastase und Quantitative Motil.	39
5.13. (13 %) Granulozytenelastase und Spermatozoenzahl ..	40
5.14. (11 %) Granulozytenelastase und Viskosität	40
5.15. (8,6 %) Granulozytenelastase und Qualitative Motil.	41
5.16. Inflammations-Koeffizient und Qualitative Motilität	42
5.17. (1,8 %) Granulozytenelastase und Bakterien	43
5.17.1. Kreuzhistogramm.....	43
5.17.2. Kreuztabelle	43
5.18. Inflammations-Koeffizient und Bakterien	44
5.19. (1,3 %) Granulozytenelastase und Erythrozyten	44
5.20. (0,15 %) Granulozytenelastase und Rundzellen	45
5.20.1. Kreuzhistogramm.....	45
5.20.2. Kreuztabelle	45
5.21. Inflammations-Koeffizient und Rundzellen	46

5.22.	(0,13 %)	Granulozytenelastase und Bakterien(Zyt)...	47
5.22.1.		Kreuztabelle	47
5.22.2.		Kontingenztafel.....	47
5.23.	(0,05 %?)	Granulozytenelastase und Cyturtest	48
5.23.1.		Kreuzhistogramm.....	48
5.23.2.		Kreuztabelle	48
5.23.3.		Kontingenztafel.....	49
5.24.		Inflamations-Koeffizient und Cyturtest.....	49
5.24.1.		Kreuzhistogramm.....	49
5.24.2.		Kreuztabelle	50
5.24.3.		Kontingenztafel.....	50
5.25.	(0,02 %)	Granulozytenelastase und Infektionsverdacht	51
5.25.1.		Kreuzhistogramm.....	51
5.25.2.		Kreuztabelle	51
5.26.		Inflamations-Koeffizient und Infektionsverdacht ..	52
5.26.1.		Kreuzhistogramm.....	52
5.26.2.		Kreuztabelle	52
5.27.	(0,02 %)	Granulozytenelastase und Leukozyten	53
5.27.1.		Kreuzhistogramm.....	53
5.27.2.		Kreuztabelle	53
5.28.		Inflamations-Koeffizient und Leukozyten im Zytogramm	54
5.28.1.		Kreuzhistogramm.....	54
5.28.2.		Kreuztabelle	54
5.29.	(0,0002 %)	Granulozytenelast.und Entzündungszeichen	55
5.29.1.		Kreuzhistogramm.....	55
5.29.2.		Kreuztabelle	55
6.		Graphische Darstellung der Ergebnisse und Diskussion.....	56
6.1.		Parameter ohne Relevanz bezüglich der Granulozytenel.	56
6.1.1.		Agglomerationen von Spermatozoen im Nativpräp	56
6.1.2.		Morphologisch unauffällige Spermatozoen	57
6.1.3.		Mikrobiologische Kultur.....	57
6.1.4.		Eosintest.....	57
6.1.5.		Gesamtpermatozoenzahl im Ejakulat.....	58
6.1.6.		Spermatogenesezellen pro Gesichtsfeld.....	58
6.1.7.		pH-Wert.....	58
6.1.8.		Quantitative Motilität, Spermatozoenzahl.....	59
6.1.9.		Viskosität des Ejakulats nach 30 Minuten.....	59
6.1.10.		Qualitative Motilität.....	59
6.2.		Parameter mit signifikanter Abhängigkeit	60
6.2.1.		Bakterien im Nativ-und im angefärbten Präparat	61
6.2.2.		Erythrozyten im Ejakulat.....	62
6.2.3.		Rundzellen pro Gesichtsfeld.....	62
6.2.4.		Leukozyten im angefärbten Präparat.....	63
6.2.5.		Der Cyturtest.....	65
6.3.		Infektionsverdacht und Entzündungszeichen.....	66
6.3.1.		Infektionsverdacht des behandelnden Arztes...	66
6.3.2.		Inflamationskoeffizient	68
6.4.		Vorteile der Bestimmung Granulozytenelastase	69
7.		Zusammenfassung.....	70
8.		Literaturverzeichnis.....	71
9.		Lebenslauf	77

Granulozytenelastase als diagnostischer Parameter beim stillen männlichen Samenwegsinfekt.

1. Einleitung

Großes Interesse wird in den letzten Jahren dem stillen Samenwegsinfekt, einer asymptomatischen Infektion des männlichen Genitaltrakts als einer möglichen Ursache für die männliche Infertilität entgegengebracht. Neben den klassischen venerischen Erregern werden die männlichen Reproduktionsorgane auch von nichtvenerischen Bakterien, Viren und Mikroorganismen wie Mykoplasmen und Chlamydien befallen. Man nimmt an, daß einige dieser Infektionen über Jahre asymptomatisch verlaufen können und erst bei der Analyse des Ejakulats entdeckt werden, wenn der Patient wegen Kinderlosigkeit die andrologische Sprechstunde aufsucht (37a). Dabei deutet bereits die große Anzahl der Parameter, die zur Diagnostik Verwendung finden, auf die Schwierigkeit der Diagnostik eines stillen Samenwegsinfekts hin.

Erst in den letzten Jahren ist es möglich geworden, mit Hilfe der quantitativen Bestimmung der Leukozytenelastase durch einen Enzym-Immunoassay in Körperflüssigkeiten wie im vorliegenden Fall der Samenflüssigkeit, eine exakte Differenzierung einer Entzündung von nicht entzündlichen Vorgängen durchzuführen (46).

In der vorliegenden Arbeit wurde bei 188 Patienten der andrologischen Sprechstunde der Dermatologischen Univer-

sitätsklinik München die Leukozytenelastase im Ejakulat quantitativ bestimmt und mit den bisher zur Diagnostik eines stillen Samenwegsinfekts herangezogenen Spermio-grammbefunden einer statistischen Analyse unterzogen. Für die Diagnose des stillen Samenwegsinfekts wurden bisher folgende Spermioграммparameter herangezogen: erhöhter pH-Wert des Spermas, Farbveränderungen, Viskosität und Spinnbarkeit des Spermas, Konzentration der sauren Phosphatase (12, 37a) und der Zitronensäure (12, 27, 37a), vermehrte Rundzellenzahl, Agglomerationen der Spermien und verminderte Spermatozoenzahl (37a), Auftreten von Epithelzellen, Bakterien, Trichomonaden, Erythrozyten, vermehrte Leukozytenzahl, verminderte qualitative und quantitative Motilität und positive bakteriologische Kultur.

Als zusätzliches Kriterium zur Abwägung einer Entzündung wird der von uns definierte Inflammationskoeffizient (koinzidentes Auftreten von Hinweisen auf entzündliche Vorgänge, wie sie ähnlich bereits von Comhaire zur Diagnostik chronischer Adnexitis verwendet wurden) auf seinen statistischen Zusammenhang hin mit der Leukozytenelastase einerseits und mit einigen der oben aufgezählten Parametern andererseits überprüft.

2. Ätiologie und Pathogenese des stillen Samenwegsinfektes beim Mann

Der stille oder asymptomatische Samenwegsinfekt kann als Komplikation einer früher durchgemachten Infektion, aber auch primär auftreten (37a). Die Patienten mit akut und chronisch verlaufenden entzündlichen Vorgängen führt die Beschwerdesymptomatik zum Arzt, während die Patienten mit einem still verlaufenden Samenwegsinfekt sich gesund fühlen und erst wegen unerfülltem Kinderwunsch zur Abklärung der Fertilität bzw. bei Kontrolluntersuchungen wegen eventueller Infertilität der Frau in andrologischen Abteilungen diagnostiziert und behandelt werden.

Bei 20 % der Patienten, die in die Fertilitätssprechstunde kamen, bestehen Genitalinfektionen, meist als - wie Eliasson (14) sagt - "silent infection". Bei Bandhauer (7) betrug diese Rate 29 % der Innsbrucker Patienten mit Fertilitätsstörungen, Hofmann (23) fand genitale Infektionen bei 14,3 % der Erlanger Patienten der Fertilitätssprechstunde. Bei Fritjoffsson und bei Ulstein leiden 10 - 15 % an chronischer bakterieller Prostatitis (16, 71). Nikkanen und Mitarbeiter (37a) fanden bei 350 infertilen Männern 78 Patienten (22,3%) mit einem stillen Samenwegsinfekt.

Das Erregerspektrum des stillen Samenwegsinfektes ist ähnlich dem der akuten Adnexitis, einem Multiorganleidens, das meist Prostata und Bläschendrüsen gleichzeitig befällt. Im Gegensatz zur Adnexitis verläuft der stille

Samenwegsinfekt jedoch asymptomatisch und wird in der Regel nur wegen der Beeinträchtigung der Fertilität erkannt. Besondere Bedeutung kommen den Mykoplasmen, insbesondere *Ureaplasma urealyticum* und *Mycoplasma hominis* wegen der nachgewiesenen Fertilitätsminderung zu (37b, 19a).

Die Entzündungsprozesse können die Fertilität beeinträchtigen. Hierfür werden folgende pathophysiologischen Mechanismen diskutiert: Verminderte Beweglichkeit (18) und Lebensfähigkeit der Spermien (13), gesteigerte Agglutination der Spermien (11) und als Maximalkompli- kation Verwachsungen und Verengungen der Ausführungsgänge (41), Störungen in der epididymalen Spermienreifung (3) und Befruchtungsfähigkeit der Spermien (2). Die still verlaufende Infektion beeinträchtigt nach Ansicht von Nikkanen und Mitarbeitern (37a) nicht so sehr die Spermatogenese, sondern führt mehr zu einer exkretorischen Fehlfunktion oder einer Störung des Transportmechanismus der Spermien.

Folgende Erreger der Infektion des männlichen Reproduktionstraktes sind bekannt:

- a) Bakterien (in etwa 30 % der Erkrankungen):
 - häufig gramnegative Stäbchen
 - aber auch Staphylokokken und Streptokokken
- b) Mykoplasmen insbesondere Ureaplasmen
- c) Chlamydien
- d) Hefen und
- e) Trichomonaden.

3. Diagnostik des stillen Samenwegsinfekts

Bei Anlegung eines Spermiogrammes werden folgende Parameter bei koinzidentem Auftreten als möglicher Hinweis für einen stillen Samenwegsinfekt gewertet:

- a) Abweichungen des pH-Wertes auf über 7,8 (27) und Abweichungen in der Farbe sowie in der Viskosität und Spinnbarkeit des Spermaplasmas.
- b) bei den biochemischen Parametern insbesondere verminderte Konzentration der sauren Phosphatase (12, 37a), verminderte Konzentration der Zitronensäure (12, 27, 37a) und positiver Cyturtest.
- c) im Nativpräparat eine verminderte Spermatozoenzahl (37a), eine vermehrte Rundzellenzahl, Agglomerationen der Spermien, Auftreten von Epithelzellen (26) und das Auftreten von Bakterien und/oder Trichomonaden.
- d) im Zytogramm (gefärbtes Ausstrichpräparat) ein vermehrtes Auftreten von Leukozyten und Auftreten von Erythrozyten und Bakterien.
- e) eine verminderte quantitative und qualitative Motilität der Spermatozoen (37a).

Die bakteriologische Kultur unterstützt entscheidend die Diagnose.

Obwohl die genannten Parameter zur Diagnostik des stillen Samenwegsinfekts herangezogen werden, zeigen sie einzeln betrachtet Schwächen und Fehlerquellen, die deren Aussage-

kraft begrenzen. Nachfolgend werden einige dieser Parameter in ihrer Aussagekraft und Zuverlässigkeit besprochen. Sofern für die Ergebnisse der Untersuchungen wichtig, werden auch die näheren Umstände der Anwendung aufgeführt.

3.1. Entzündungserreger

Der Erregernachweis ist insbesondere bei den am häufigsten nachweisbaren Erregern wie Mykoplasmen, Ureaplasmen und Chlamydien aufwendig und bleibt nur einzelnen Zentren mit entsprechenden diagnostischen Möglichkeiten vorbehalten. Zudem besteht bei der Gewinnung des Spermas immer die Gefahr der Kontamination mit Erregern der Haut- oder Darmflora.

Im Seminalplasma sind körpereigene Abwehrstoffe enthalten, die einen bakteriostatischen Effektes bewirken und so das Wachstum der Bakterienkultur verlangsamen (31). Um diesen Effekt zu vermeiden, empfiehlt Comhaire (10) eine Verdünnung des Seminalplasmas im Verhältnis 1 : 2. Als kritische Grenze für die Diagnose einer chronischen Infektion werden 3000 gramnegative pathogene oder 10000 grampositive nichtpathogene Bakterien pro ml angegeben (10).

3.2. Leukozyten

Leukozyten im Ejakulat deuten auf einen Entzündungsprozess im männlichen Reproduktionstrakt hin.

Riedel und Semm (44) sprechen von Leukozytospemie bei

mehr als 2 Mill. Leukozyten pro ml Sperma. In Ausstrichpräparaten, die nach Papanicolaou gefärbt sind bzw. bei Verwendung von vorgefertigten farbbeschichteten Trägern (Testsimplets) konnten sie in den einzelnen Diagnosegruppen (Normo-, Oligo-, Astheno-Teratozoospermie) LeukozytospERMieraten zwischen 10,5 % und 15 % ermitteln.

Die Untersuchung der Leukozytenanzahl und speziell der Granulozytenanzahl, die einen hohen Aufwand erfordert, ist zwar für die Diagnose eines entzündlichen Vorgangs ein wichtiges Indiz, eine klinisch relevante Diagnose kann sich jedoch nicht ausschließlich auf die Leukozytenanzahl stützen.

3.3. Epithelzellen

Johannisson (26) gab qualitative Veränderungen (discrete, moderate and severe changes) der Epithelzellen bei Entzündung an.

3.4. Humorale und klinisch-chemische Parameter

Um neben den zytologischen Parametern weitere Kriterien zu finden, die auf eine chronische Entzündung hindeuten, wurden humorale und klinisch-chemische Parameter gemessen. Eine Schädigung der Endothelzellen verursacht eine Exsudation. Erst die Änderung der vaskulären Permeabilität ermöglicht das Austreten von Leukozyten. Die Emigration der polymorphkernigen Leukozyten (= Granulozyten) stellt nur eine bestimmte Phase des Entzündungsvorganges dar. Daher könnte die Quantifizierung der durch die Entzündung veränderten Titer der zellulären biochemischen Parameter und Entzündungsmediatoren zu einer relevanteren Aussage zum Entzündungsprozess führen.

Da der stille Samenwegsinfekt unter anderem auch als späte Komplikation einer früheren primären Infektion der männlichen Reproduktionsorgane auftreten kann (37a), werden nachfolgend auch die Untersuchungen über derartige chronische Infektionen berücksichtigt.

Während bei der chronischen Prostatitis eine Verminderung der Spermafruktose in 25 % und eine Minderung des Spermavolumens in 32 % der untersuchten Fälle festgestellt wurde (30), fand Nikkanen (37a) bei den Patienten mit stillem Samenwegsinfekt im Durchschnitt ein um 20 % signifikant erhöhtes Spermavolumen, eine stark erniedrigte Spermatozoenzahl und eine verminderte quantitative und qualitative Motilität.

Eliasson (12) konnte bei Infektionen der männlichen Reproduktionsorgane im Ejakulat eine Minderung der sauren Phosphatase, der Zitronensäure, der Gesamtproteolyse-Aktivität, des Cholesterins und des Zinks nachweisen. Die bei entzündlichen Prozessen erniedrigte Permeabilitätsschranke zwischen Blut und Seminalplasma erhöht den Albumin- und Immunglobulin G-Spiegel im Seminalplasma. Nach Wenning und Mitarbeitern (73) sollen sie bei chronischer Adnexitis signifikant erhöht sein.

Die quantitative Bestimmung des Komplementfaktors 3 c und Coeruloplasmin im Seminalplasma (5, 6) erlaubt bei der chronischen Adnexitis (47) Rückschlüsse auf den Entzündungsgrad. Hingegen waren bei Patienten in der Andrologiesprechstunde nach Neumann und Mitarbeitern (35,37) bei 25 % der 776 Patienten der Komplementfaktor 3 c und das Coeruloplasmin nachzuweisen, jedoch ohne zusätzliche Anzeichen für eine Entzündung im Adnexbereich. Möglicherweise ist dieser diskrepante Befund damit erklärbar, daß der stille Samenwegsinfekt tatsächlich ein lokalisierbarer Vorgang ist, der nur im Samenweg vor sich geht. Der von außen eindringende C 3 c wäre demnach nicht erhöht.

3.4.1. Die Granulozyten-Elastase

Granulozyten werden als "Aufräumzellen" der Entzündung bezeichnet. Sie zerfallen und schütten die in ihren Granula enthaltenen verschiedenen Enzyme aus, die zu

einem großen Anteil aus Proteinasen bestehen. Im intakten Granulozyten haben die Proteinasen die Aufgabe, denaturierte oder körperfremde (phagozytierte) Proteine abzubauen. Nach der Degranulation der Granulozyten werden sie zusammen mit anderen Entzündungsmediatoren extrazellulär wirksam und können zu Gewebeschädigungen führen und ihrerseits entzündliche Reaktionen aktivieren. Der Elastase kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da sie in den Granula ca. 60 % des Proteinanteils beiträgt und hohe proteolytische Aktivität aufweist. So ist z.B. bekannt, daß die unspezifische Proteolyse von Gerinnungsfaktoren bei der Septikämie bzw. beim septischen Schock und bei myeloischer Leukämie durch die in hoher Menge freigesetzte Elastase mitbewirkt wird (25, 53). Wahrscheinlich werden die dabei auftretenden lebensbedrohlichen Koagulopathien zusammen mit anderen Störungen im Gerinnungssystem durch eine unspezifische Proteolyse der Gerinnungsfaktoren verursacht.

Granulozytäre Proteinasen können Immunglobuline unspezifisch hydrolysieren und somit inaktivieren (65). Die Hydrolyse von Komplementfaktoren durch die Elastase führt zur Bildung der chemotaktisch aktiven Anaphylatoxinen C3a und C5a (70). Weiterhin soll die Elastase auch Bindegewebsstrukturen, wie z.B. Typ III-Kollagen in Haut und Schleimhaut und Typ IV-Kollagen in der Basalmembran depolymerisieren (32, 66). Die Granulozytenelastase ist biochemisch gut charakterisiert. Es handelt sich um ein Glykoprotein. Sie ist eine Serinproteinase, welche spezifisch zur Hydrolyse des Binde-

gewebsproteins Elastin befähigt ist. In vivo erfolgt die Inaktivierung der freigesetzten Granulozyten-elastase durch Komplexbildung mit α_1 -Antitrypsin, α_1 -Antichymotrypsin, durch α_2 -Makroglobulin und durch Antileukoprotease (21, 48, 49, 51). Die granulozytäre Elastase ist ein entscheidender Entzündungsmediator, sie ist bei entzündlichen Vorgängen außer im Blut auch im Sperma als Entzündungsparameter verwendbar. Sie ist deshalb besonders gut als biochemisch meßbarer Indikator für entzündliche Vorgänge geeignet.

4. Material und Methoden

4.1. Patienten

Die untersuchten Ejakulate stammen von 18 bis 59 jährigen (Mittelwert 32,9 Jahre), nicht weiter ausgewählten Patienten, die die Fertilitäts-Sprechstunde in der Andrologischen Abteilung der Dermatologischen Klinik und Poliklinik der Universität München in der Zeit vom August bis November 1983 aufsuchten.

4.2. Spermiogrammbefund

Routinemäßig wurde ein standardisierter Spermiogrammbefund erhoben (Abb. 1). Das Ejakulat wurde durch Masturbation nach einer in der Regel fünftägigen Karenzzeit gewonnen. Im physikalischen Befund wurden das Volumen des Ejakulates, der pH-Wert, die Konsistenz, der Geruch, die Farbe und - nach einer Verflüssigungszeit von 30 Minuten - nochmals die Konsistenz bestimmt.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Adresszelle

ANDROLOGIE

Prof. Dr. med. Dr. med. habil. W.-B. Schill

Protokollnummer:

☐ ☐ ☐ ☐ / ☐ ☐ ☐ ☐

Datum der Ejakulatgewinnung:

Tag	Monat	Jahr
☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
10 11	12 13	14 15

Spermogramm-Befund

Befund geht an:

Gewinnungsmethode:

 1 = Mast., 2 = Coitus cond., 3 = Coitus interr.
 4 = Sonstiges

Samenerguß vor

 Splittejakulat: 1 = nein, 2 = ja, erste
 Hälfte, 3 = ja, zweite Hälfte

PHYSIKALISCHER BEFUND

Volumen: (2-6)*

pH-Wert: (7,0-7,8)

Konsistenz (2-3) post ejaculationem:

1 = flüssig, 2 = partiell viskös, 3 = viskös

Geruch: (1)

1 = typisch, 2 = faulig, 3 = Sonstiges

Farbe: (1)

 1 = milchig, 2 = glasig, 3 = gelblich,
 4 = bräunlich, 5 = Sonstiges

Verflüssigungszeit:

 Physikalische Eigenschaften
 nach 30 min: (1)

 1 = flüssig, 2 = gallertig
 3 = mäßig fadenziehend, 4 = viskös

Sinnbarkeit:

Zentrifugat: Spermatozoen/Blickfeld

Rundzellen/Blickfeld

 Ausstrich: 1 = Spermatozoen,
 2 = Spermatogenesezellen, 3 = Leukozyten, 4 = 1 + 2
 5 = 1 + 2 + 3, 6 = 2 + 3, 7 = 1 + 3

Urinsediment: Spermatozoen/Sediment

BIOCHEMIE

Initialfruktose: ($\geq 1,2$)Carnitin: (≥ 4)Zitronensäure: ($\geq 3,0$)

Akrosin:

Agglutinationstest nach Kibrick:

1 = negativ, 2 = positiv

Titer

Immobilisationstest nach Isojima:

1 = negativ, 2 = positiv

Titer

Kerngeschlecht (Mundschleimhaut)

% Barrkörperchen: 1 = negativ, 2 = positiv

NATIVPRÄPARAT

Spermatozoenzahl: (40-250)

Gesamtspermatozoenzahl:

Rundzellen/Gesichtsfeld:

 1 = nein, 2 = 1-5, 3 = 6-10, 4 = 11-15,
 5 = 16-20, 6 = 21-50, 7 = >51

Erythrozyten: 1 = nein,

2 = vereinzelt, 3 = mäßig, 4 = viel

Epithelien: 1 = nein, 2 = ja

Agglutinationen: 1 = nein, 2 = Kopf/Kopf

3 = Schwanz/Schwanz, 4 = gemischt

Agglomerationen: 1 = nein, 2 = vereinzelt

3 = mäßig, 4 = viel

Sonstiges: 1 = nein, 2 = Bakterien,

3 = Trichomonaden, 4 = 2 + 3

Eosintest (% rot gefärbt):

Cytur-Test: 1 = negativ, 2 = positiv,

3 = stark positiv

1	2	3

Adressseite

ANDROLOGIE

Priv.-Doz Dr. med. Dr. med. habil. W.-B. Schill

Protokollnummer:

				/		
4	5	6	7		8	9

Datum der Ejakulatgewinnung:

Tag	Monat	Jahr
10	11	12
		13
		14
		15

DIFFERENTIAL-SPERMIOZYTGRAMM

Normale Zellen: ($\geq 60\%$)

(in %)
88
89

Pathologische Zellen: ($\leq 40\%$)

90	91	92

a. Kopfveränderungen:

93	94	95

Rundköpfige

96	97	98

Tapering Forms

99	100	101

Mikroköpfe

102	103	104

Hyperchrome Köpfe

105	106	107

b. Mittelstückveränderungen

108	109

c. Schwanzveränderungen

110	111

MOTILITÄT

Quantitative Motilität:
(≥ 60)

30 min post ejac (in %)
119
120

Qualitative Motilität:
sehr lebhaft progressiv
beweglich: (≥ 40)

121	122

mäßig beweglich:

123	124

unbeweglich: (≤ 40)

125	126

4 Std. post ejac
(in %)

127	128

129	130

131	132

133	134

Kryosperma
30 min nach dem
Auftauen (in %)

135	136

137	138

139	140

141	142

SPERMATOZOENSTIMULATIONSTEST:

Kallikrein (5 KE/ml)

143	144

145	146

147	148

Coffein (5 mM)

149	150

151	152

153	154

155	156

157	158

159	160

unbehandelte Kontrolle

161	162

163	164

165	166

lebhaft

mäßig

unbeweglich

* Normalbereich

Beurteilung:

An biochemischen Untersuchungen wurden neben der Granulozyten-Elastase (siehe nächster Abschnitt) im Bedarfsfalle die Initialfruktose bestimmt. Aus dem Nativpräparat wurde die Spermatozoenzahl pro ml, die Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat, die Anzahl der Rundzellen pro Gesichtsfeld, die Anzahlen der Erythrozyten und der Epithelzellen ausgezählt. Das Nativpräparat wurde hinsichtlich Agglutination, Agglomeration, Bakterien und Trichomonaden untersucht.

Weiterhin wurde der Eosintest und - falls die Anzahl der Rundzellen über 10 pro Gesichtsfeld bei 400-facher Vergrößerung war - auch der Cyturtest durchgeführt. Das Differential-Spermiozytogramm wurde nach normalen und nach pathologischen Spermatozoen ausgezählt und nach der Art der Veränderung gegliedert. Aus dem Zytogramm (gefärbtes Ausstrichpräparat) wurden die Anzahl der Spermatogenesezellen pro Gesichtsfeld, der Zelltyp und die Anzahlen der Leukozyten pro Gesichtsfeld, der Erythrozyten und der Bakterien entnommen. (Die Umrechnung von Objekte/Gesichtsfeld und Objekte/ml ist in den Anmerkungen zur Kodierung der Befunddaten näher erläutert.) Weiterhin wurde die qualitative und die quantitative Motilität der Spermatozoen bestimmt. Im Bedarfsfall wurde eine mikrobiologische Kultur angelegt, um Ureaplasmen, Mykoplasmen, Enterokokken, Gonokokken, E-coli, Proteus mirabilis und Hefepilze nachzuweisen. Eine Untersuchung auf Chlamydien wurde aus technischen Gründen nicht durchgeführt.

4.3. Mykoplasmen, Ureaplasmen

Mykoplasmen sind sporenlose Mikroorganismen, die unbeweglich, pleomorph und gramnegativ sind. Die Elementarkörperchen dieser Organismen sind etwa 100 bis 400 nm groß. Sie haben keine feste Zellwand, werden durch Bakterienfilter nicht zurückgehalten und können auf unbelebten Nährboden gezüchtet werden. Sie benötigen zu ihrer Vermehrung im Gegensatz zu Viren keine lebende Zelle. Auf geeigneten Nährböden können nichtharnstoffsplattende und harnstoffsplattende Mykoplasmen unterschieden werden.

4.4. Quantifizierung der Granulozytenelastase

Für die Quantifizierung der Granulozytenelastase im Seminalplasma wurde der Enzymimmunoassay nach Neumann und Mitarbeiter (36) durchgeführt: Ein festphasengebundener Antikörper gegen menschliche Granulozytenelastase reagiert mit dem Elastase- α_1 -Antitrypsin-Komplex in der Ejakulatflüssigkeit (α_1 -Antitrypsin = α_1 -Proteinaseinhibitor). Danach wird das nicht gebundene Probenmaterial ausgewaschen und der gebundene Elastase- α_1 -Antitrypsin-Komplex mit α_1 -Antitrypsin-Antikörpern, die mit alkalischer Phosphatase markiert sind, inkubiert. Das von der alkalischen Phosphatase umgesetzte Substrat (para-Nitrophenylphosphat) wird anschließend im Photometer bei 405 nm quantifiziert. Die so gemessene Menge des Reaktionsproduktes ist der komplexierten Elastase in der eingesetzten Probe proportional. Das Testprinzip ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt.

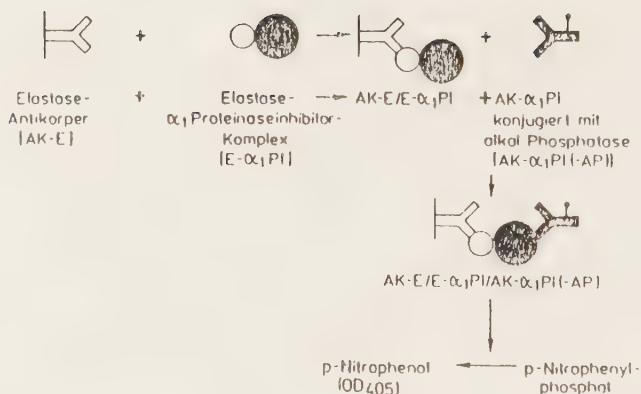


Abb. 2 Testprinzip zur Quantifizierung der Granulozytenelastase mittels Enzymimmunoassay

Der Test wird wie folgt durchgeführt: Das zentrifugierte Seminalplasma wird mit K/Na-Phosphat-Puffer (10 mM, pH 7,5) verdünnt und eine gleiche Menge EDTA-Puffer (pH 7,5) zugesetzt. In Depots von Mikrotiterplatten, die mit Elastase-Antikörpern vom Schaf beschichtet sind, werden 200 Mikroliter der Probenverdünnung 2 Stunden bei Zimmertemperatur inkubiert, ausgewaschen und erneut 16 Stunden bei 25 °C mit 200 Mikrolitern α_1 -Antitrypsin-Antikörper vom Kaninchen inkubiert. Die Platten werden ausgewaschen und 30 Minuten lang bei 25 °C mit 200 Mikrolitern 10 mM para-Nitrophenylphosphat in 1 M Diäthanolamin/HCl-Puffer (pH 9,8) mit 0,5M MgCl_2 inkubiert. Die Enzymreaktion wird mit 50 Mikrolitern 2N NaOH gestoppt und im Photometer bei 405 nm die Extinktion bestimmt.

Um für die statistische Auswertung ausreichende Klassenfrequenzen zu erhalten, wurden gemäß den Ergebnissen in (47) drei Klassen gebildet: Unter 250 ng/ml Granulozytenelastase wurden als "keine Entzündung" bewertet, Werte von 250 bis unter 1000 ng/ml als "geringe bis mittelgradige Entzündung". Bei Konzentrationen von 1000 und mehr ng/ml Granulozytenelastase war auch von der klinischen Symptomatik (incl. der bakteriologischen Befunde) eine akute Entzündung zu diagnostizieren.

4.5. Der Cyturtest

Der Cyturtest (Firma Boehringer, Mannheim) ist ein Test für die Bestimmung der Esterasenaktivität von Granulozyten im Harn. Diese Enzyme spalten einen Indoxylester. Das entstehende Indoxyl wird zu blauem Indigo oxydiert. Im Harn üblicherweise vorkommende Bakterienkonzentrationen sowie bis zu 10000 Erythrozyten pro Mikroliter reagieren nicht mit dem Test. Der Teststreifen wird kurz in den zu untersuchenden Harn eingetaucht und nach 15 Minuten mit einer Farbskala verglichen. Es können Konzentrationswerte von mehr als 10 Leukozyten pro Mikroliter (Test positiv) und mehr als 25 Leukozyten pro Mikroliter (Test stark positiv) bestimmt werden. Arzneimittel oder deren Metaboliten können Fehlmessungen verursachen. Hinzu kommt die geringe Spezifität und die mangelnde Quantifizierbarkeit bei der Anwendung des Cyturtests auf Ejakulatuntersuchungen, die seine Aussagekraft bei der Diagnose des stillen Samenwegsinfekts

verringern.

4.6. Kodierungsschema des Befundes der untersuchten Patienten

Die erfaßten Befunddaten wurden gemäß dem nachfolgend aufgeführten Schema kodiert und auf einer Diskette unter dem Namen FE.DAT abgespeichert. Daraufhin wurden die Datensätze nach dem Meßwert der Leukozyten-Elastase aufsteigend geordnet. Mit Hilfe des BASIC- Programms FECONV.BAS (im Anhang abgedruckt) wurden sie in eine für die Statistikprogramme geeignete Form gebracht und auf der Daten-Diskette unter dem Namen FExy gespeichert.

FE - UNTERSUCHUNG		Kodierung der Daten		3.4.84	Pt
Bezeichnung	Maßeinheit	FE.DAT	FExy	Kodierung	
		von..bis	Spalte		
Geb.Datum	TTMMJJ	1...5			
Name	NNV	6...8			
Befund Datum	TTMMJJ	9...14			
L-Elastase	ng/ml	127..131	1		
pH-Wert	0,1	24...25	2		
Farbe		28	3a	1 milchig	
				2 glasig	
				3 gelblich	
				4 bräunlich	
				5 Sonstiges	
Viskosität		32	4	1 flüssig	
				2 gallertig	
				3 mäßig fadenziehend	
				4 viskös	
Spinnbarkeit	cm	33...34	5a		
Nativpräparat:-----					
Spermatozoenzahl Mill./ml		68...71	3b		
Gesamt Spermatozoenzahl Mill.		72...76	5b		
Rundzellen/Gesichtsfeld		77	6	1 nein	
				2 1-5 RZ	
				3 6-10 RZ	
				4 11-15 RZ	
				5 16-20 RZ	
				6 21-50 RZ	

Erythrozyten	78	7	7 50 RZ 1 nein 2 vereinzelt 3 mäßig 4 viel
Agglomerationen	81	8	1 nein 2 vereinzelt 3 mäßig 4 viel
Bakterien, Trichomonaden	82	9	1 negativ 2 Bakterien 3 Trichomonaden 4 Bakt. u.Trich.
Eosintest %	83...84	10	
Cyturtest	85	11	1 negativ 2 positiv über 10L/ul 3 stark pos.ü. 25L/ul
Differential-Spermiozytogramm-----			
Morphologisch unauffällige Sp.	88...89	19b	in 10 % Stufen
Zytogramm:-----			
Spermatogenesezellen/Gesichtsfeld	112..113	20b	
Zelltyp	114		1 Spermatischen 2 Spermatozyten 3 Spermato gonien 4 1+2 5 2+3
Leukozyten	115..116	12	
Erythrozyten	117	13	1 nein 2 wenig 3 mäßig 4 viel
Bakterien	118	14	1 nein 2 ja
Motilität:-----			
Quantitative Motilität %	119..120	15	
Qualitative Motilität %	121..122	16	sehr lebhaft progressiv beweglich
Bakteriologie-----			
	132..135	17	1000 Ureaplasmen 2000 Mycoplasmen 100 Enterokokken 200 Gonokokken 400 E.coli 10 Proteus mirabilis 1 Candida humicola
bereits erfolgte Behandlung-----			
nach Samenwegsinfekt	136	18	1 nach bakt.Infekt 2 nach abakt. Infekt 3 nach Infekt

<u>Bezeichnung</u>	<u>Maßeinheit</u>	<u>FE.DAT</u>	<u>FExy</u>	<u>Kodierung</u>
behandelt mit ...	137	19a		4 nach Ureapl. Infekt 1 Tetracyclin 2 Erythromycin 4 Bactrim
	138..139	20a		10 Padutin 20 Nolvadex 40 Trental 1 Fludestrin
Diagnose des beh. Arztes-----				
Entzündungszeichen	140	21		1 keine Entzündungsz. 2 Entzündungszeichen

Anmerkungen zur Kodierung der Befund-Daten:

Spermatozoenzahl: Multiplikator = $20 * 15600$ pro Zählkammer

Rundzellen/Gesichtsfeld: 10 μ l Ejakulat werden auf dem Träger auf ca. 20 mm * 20 mm ausgestrichen der Gesichtsfelddurchmesser wurde bei einer Vergrößerung von 1:400 zu 0,5 mm ausgemessen.

Leukoz.	Leukoz	Gesichtsfeld	20 * 20	1000 μ l
-----	-----	-----	-----	-----
ml Ejak.	Ges.F.	0,5 * 0,5 * 3,14/4	10 μ l	ml

d.h. etwa 1 Mill Gesichtsfelder pro ml Ejakulat bei V = 400

Cyturtest: wird i.a. nur durchgeführt, wenn mehr als 10 Rundzellen/Gesichtsfeld gefunden wurden.

Zytogramm:

bei Angabe/Gesichtsfeld: 10 μ l Ejakulat werden auf dem Träger auf ca. 20 mm * 20 mm ausgestrichen der Gesichtsfelddurchmesser wurde bei einer Vergrößerung von 1:1000 zu 0,125 mm ausgemessen.

Leukoz.	Leukoz	Gesichtsfeld	20 * 20	1000 μ l
-----	-----	-----	-----	-----
ml Ejak.	Ges.F.	0,125 * 0,125 * 3,14/4	10 μ l	ml

d.h. etwa 3 Mill Gesichtsfelder pro ml Ejakulat bei V = 1000

bei Angabe/100 Sp.: Spermatozoenanzahl pro ml dividiert durch 100 ergibt Angabe/ml

d.h. etwa 0,4 bis 2,5 Mill. pro ml Ejak.

4.7. Methode der Bestimmung der Diagnose "Infektion"

Die Diagnose "stiller Samenwegsinfekt" ist auf Grund der fehlenden Schmerzsymptomatik nicht klinisch sondern nur durch Labordiagnostik zu stellen:

Beweisend ist hierbei der mikrobiologische Nachweis von Entzündungserregern. Fällt dieser Nachweis negativ aus, so können unspezifische Parameter wie Leukozyten, pll-Wert, Viskosipathie, Cyturtest, Epithelien usw. herangezogen werden. Diese Parameter sind in ihrer Kombination hinweisend, allerdings nicht beweisend und als Einzelparameter für die Diagnose "stiller Samenwegsinfekt" unzulässig.

Wegen der ähnlichen Problematik wurde ein Diagnostikverfahren von Comhaire (10) weiterentwickelt und mit modifizierten Untersuchungsparametern angewandt:

Comhaire gibt für die Diagnose der chronischen Adnexitis beim Mann folgende Parameter an:

- a) Urogenitalinfektion und/oder auffällige rektale Palpation.
- b) signifikante Veränderungen im Prostataexprimat und/oder Sediment im Urin nach Prostatamassage.
- c) 1. Mehr als 1000 pathogene Bakterien oder mehr als 10000 nicht-pathogene Keime pro ml, in der Kultur des 1 : 2 verdünnten Samenplasmas.
- c) 2. Mehr als 1 Mio. Leukozyten (Peroxidase positiv, Färbung nach Graham) pro ml des Ejakulates.
- c) 3. Anzeichen einer gestörten sekretorischen Funktion

der Prostata oder der Bläschendrüsen.

Die Diagnose "Infektion" wird angenommen, wenn irgendeine der folgenden Kombinationen gefunden wird: $a + b$,
 $a + c$ (1 or 2 or 3), $b + c$ (1 or 2 or 3),
 $c1 + c2$, $c1 + c3$, $c2 + c3$.

Diese Anweisung läßt sich mit Hilfe der mathematischen Logik noch vereinfachen:

Die Comhaire'schen Bedingungen für eine Infektion lauten ausgedrückt in Boolescher Algebra (AND = $\&$, OR = $\vee$):

$$\begin{array}{lcl} \text{Infektion} = & a \& b & \\ & a \& (c1 \vee c2 \vee c3) & \\ & b \& (c1 \vee c2 \vee c3) & \\ & c1 \& c2 & \\ & c1 \& c3 & \\ & c2 \& c3 & \end{array}$$

gemäß dem Distributivgesetz der Booleschen Algebra ergibt sich:

$$\begin{array}{lcl} \text{Infektion} = & a \& b & \\ & a \& c1 & \\ & a \& c2 & \\ & a \& c3 & \\ & b \& c1 & \\ & b \& c2 & \\ & b \& c3 & \\ & c1 \& c2 & \\ & c1 \& c3 & \\ & c2 \& c3 & \end{array}$$

Dies entspricht der Paarkombination aus den 5 Elementen a , b , $c1$, $c2$, $c3$. Es sind

$$\begin{array}{rcl}
 & & 5 * 4 \\
 5 \text{ über } 2 & = & \frac{\text{-----}}{1 * 2} \\
 & & = 10
 \end{array}$$

Kombinationsmöglichkeiten; d.h. wenn immer mindestens zwei der fünf Parameter auf eine Infektion hinweisen, akzeptiert Comhaire die Diagnose "Infektion".

Comhaires Methode wurde für unsere untersuchten Daten und die Diagnose "Stiller Samenwegsinfekt" modifiziert: Es wurde ein Parameter "Entzündungszeichen" (Entzz.) gebildet (siehe Programm FECONV.BAS ab Statement 3000). EZ wird zunächst = 0 gesetzt und jeweils um 1 erhöht, wenn

1. mehr als 10 Rundzellen im Nativ-Präparat gefunden wurden,
2. Bakterien oder Trichomonaden im Nativ- oder im angefärbten Ausstrich-Präparat gefunden wurden,
3. mehr als 2 Leukozyten pro Gesichtsfeld gefunden wurden,
4. die bakteriologische Kultur positive Ergebnisse erbrachte.

4.8. Statistische Auswertung der Befunde

Es wurde untersucht, ob ein statistischer Zusammenhang zwischen den gemessenen Granulozyten-Elastase-Werten und den übrigen Indikatoren für einen entzündlichen Prozess nachgewiesen werden kann. Als statistisches Prüfverfahren wurde der CHI²-Test benutzt und zusätzlich - soweit möglich und sinnvoll - Pearson's Kontingenzkoeffizient und die Irrtumswahrscheinlichkeit alpha

in Prozent bestimmt. Aus der üblicherweise verwendeten Tabelle der CHI^2 -Werte als Funktion der Irrtumswahrscheinlichkeit α und des Freiheitsgrades f kann nur der Bereich der Irrtumswahrscheinlichkeit α entnommen werden. Interpolationen sind wegen der starken Nichtlinearität schwierig durchzuführen. Deshalb wurde die Irrtumswahrscheinlichkeit α jeweils aus dem CHI^2 -Wert und dem Freiheitsgrad der Verteilung berechnet. Die Ableitung der Dichtefunktion der CHI^2 -Verteilung ist nach Smirnow (64):

$$k_f(x) = \frac{x^{(f/2)-1} \cdot e^{-f/2}}{2^{f/2} \cdot \text{GAMMA}(f/2)}$$

Das Integral der Dichtefunktion von CHI^2 bis unendlich ist die Irrtumswahrscheinlichkeit α . Zur Berechnung wurde ein Programm CHISQR.BAS geschrieben, das die übliche Begrenzung auf $\text{CHI}^2 = \text{maximal } 20$ vermeidet, indem es die zu errechnenden Fakultäten der Gammafunktion sukzessiv ermittelt und so den Zahlenbereichs-Überlauf umgeht.

Trotz der weitgehenden Voraussetzungsfreiheit des CHI^2 -Tests sind einige Einschränkungen zu beachten. Nach Pfanzagl (39) kann man mit der CHI^2 -Verteilung arbeiten, sofern die erwartete Häufigkeit für keine Klasse kleiner als 1 ist und höchstens bei 20 % der Klassen die erwarteten Häufigkeiten kleiner als 5 sind. Hat CHI^2 nur einen Freiheitsgrad von 1 (Vierfeldertafel), so soll der Stichprobenumfang mindestens 40 sein, und

in keiner Klasse soll die erwartete Häufigkeit kleiner als 5 sein. Van der Waerden (72) schreibt dazu: "Nur bei einem Freiheitsgrad muß man vorsichtiger sein und entweder verlangen, daß Erwartungswerte mindestens 4 betragen oder noch besser CHI^2 mit $(n-1)/n$ multiplizieren, wo n die Gesamtzahl der Beobachtungen ist."

Der Fehler bei der Vierfeldertafel wird durch die sogenannte Kontinuitätskorrektur oder YATES-Korrektur vermindert. Dies erfolgt durch die bessere Anpassung der diskreten Verteilung der Prüfgröße an die stetige CHI^2 -Verteilung. Die Korrektur ist bei dem Programm CONTAB.BAS des Statistik-Programmpaketes fehlerhaft. Die korrigierte Version ist im Anhang gelistet.

Sofern die Spalten- oder Zeilenanzahl der Wertematrix gleich 2 ist, wurde zusätzlich Pearson's Kontingenzkoeffizient C nach der Formel

$$C = \text{SQR} (\text{CHI}^2 / (\text{CHI}^2 + N))$$

berechnet. N ist hierbei die Summe der Häufigkeiten. C gibt für Irrtumswahrscheinlichkeiten kleiner 5 % die "Stärke" des Zusammenhangs der beiden Variablen an. C kann dabei Werte von 0 bis $C_{\max}$ annehmen. $C_{\max}$ hängt von der Größe der Matrix ab und erreicht bei 2 mal 2 den Wert 0,762. Bei größeren Matrizen wird $C_{\max}$ größer, bleibt aber immer unter 1.

Der t-Test für unabhängige Meßwerte ist wegen der nicht bekannten Normalverteilung hier nicht effektiv anzuwenden. Der Maßkorrelationskoeffizient eignet sich nicht

wegen fehlender Linearität der untersuchten Zusammenhänge. Auch der Rangkorrelationskoeffizient liefert wegen der vielen Beobachtungswerte gleichen Ranges keine aussagekräftigen Resultate; dies gilt auch für den Wilcoxon-Test.

5. Ergebnisse

Die nachfolgenden Tabellen 5.1 bis 5.29 zeigen - geordnet nach sinkender Irrtumswahrscheinlichkeit Alpha - den Zusammenhang zwischen der Granulozytenelastase und dem jeweils untersuchten Parameter. In einer zugehörigen zweiten Tabelle z.B. 5.4 wird der untersuchte Parameter auf den Inflammationskoeffizienten bezogen, um zu zeigen, inwieweit die Ergebnisse dann von den Auswertungen mit der Granulozytenelastase abweichen.

In der Überschrift beim Beginn eines neuen Parameters ist in Klammern die Irrtumswahrscheinlichkeit Alpha angegeben. Die jeweilige Überschrift der Tabellen gibt den Programmnamen, die Spaltennummer des Parameters im Datenfile FE4, das Datum der Auswertung und in Kurzbezeichnung die beiden untersuchten Parameter an. Im Kreuzhistogramm werden die einzelnen Klassen als Anzahl von Sternchen dargestellt. Zur besseren Übersicht wird auf maximal 30 Sternchen pro Klasse normiert. Man kann mit Hilfe des Kreuzhistogramms auf einen Blick anhand der "Schwärzung" die Häufigkeitsverteilung sehen. Die Spaltenspalten sind von der Kreuztabelle übernommen. In der zweiten Tabelle, der Kreuztabelle steckt die meiste Information über die untersuchten Daten. Die mittlere Zahl ist die Klassenfrequenz, rechts oben steht jeweils die Zeilenprozentzahl und links unten die Spaltenprozentzahl. Die rechte Spalte und die untere Zeile ist jeweils die Summe der Zeilen bzw. Spalten. In dem Feld rechts unten entsteht die Gesamtzahl der in der Tabelle ausgewerteten Fälle. Sie ist im allgemeinen kleiner als die Gesamtfallzahl, da die Fälle, deren Daten außerhalb

der definierten Klassengrenzen sind, nicht gewertet werden. Dies kommt insbesondere vor, wenn der zugehörige Befund nicht erhoben wurde.

Die Kontingenztabelle zeigt für jede Klasse den beobachteten (OBSERVED) und den erwarteten (EXPECTED) Wert an, sowie den daraus ermittelten CHI^2 -Wert. Die erwarteten Werte benötigt man, um die statistische Aussagefähigkeit beurteilen zu können (siehe Abschnitt über die statistische Auswertung der Befunde). Nachfolgend sind der berechnete Freiheitsgrad und CHI^2 -Wert angegeben. Sofern sinnvoll, wird auch der Pearson'sche Kontingenzkoeffizient C berechnet. Die mit dem Programm CHISQR.BAS berechnete Irrtumswahrscheinlichkeit Alpha gibt (etwas vereinfacht) an, bei wieviel % einer großen Zahl von Untersuchungen die Nullhypothese nicht zurückgewiesen werden könnte, d.h. je größer die Irrtumswahrscheinlichkeit Alpha ist, desto unwahrscheinlicher ist ein Zusammenhang der beiden untersuchten Parameter. Die Tabelle Klassenbildung zeigt die Anzahl der Dimensionen (immer 2), die Anzahl der Klassen in der jeweiligen Dimension und die Klassengrenzen, wobei die untere Grenze jeweils inklusive und die obere exklusive zu denken ist.

Aus Platzgründen werden Kontingenztabellen und Klassenbildung nur exemplarisch wiedergegeben.

Bei den Tabellen, die gegen den Inflammationskoeffizienten aufgetragen wurden, ist eine statistische Auswertung, die Abhängigkeiten feststellt, natürlich bei den

Variablen, die zur Bildung des Inflammationskoeffizienten selbst herangezogen wurden, nicht sinnvoll, da hierbei eine Abhängigkeit evident ist. Die statistische Auswertung wurde deshalb bei den betreffenden Variablen unterlassen. Die zugehörigen Kreuztabellen wurden jedoch ausgezählt, sind doch gerade bei diesen Variablen das Kreuzhistogramm und die Kreuztabelle, die den Verlauf in Abhängigkeit vom Entzündungsgrad darstellen, besonders interessant.

5.1. (94 %) Granulozyten-Elastase und Agglomerationen der Spermatozoen

5.1.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI08 2 ü 1): 11.07.84 L-Elastase Agglomerationen

Granulozyten-Elastase (ng/ml)					
	0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
=====					
keine	*****	*****	***	= 100.0	%
Agglomera-	*****	*****	*****	= 88	Pat.
tionen	*****	*****	***	= 54.0	%

vereinzelt	****	**	*	= 100.0	%
Agglomera-	*****	**	**	= 37	Pat.
tionen	****	*	*	= 22.7	%

mäßig -	****	**	**	= 100.0	%
viel	*****	**	**	= 38	Pat.
	****	**	*	= 23.3	%
=====					
* Summe *	54.6	26.4	19.0	= 100.0	%
	89	43	31	= 163	Pat.
	100.0	100.0	100.0	=100.0	%

5.1.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI08 2 d 1): 11.07.84 L-Elastase Agglomerationen

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000		
keine Agglomerationen	53.4 + 47 52.8	28.4 + 25 58.1	18.2 = 16 51.6	100.0 % 88 54.0	% Pat. %
vereinzelt	59.5 + 22 24.7	21.6 + 8 18.6	18.9 = 7 22.6	100.0 % 37 22.7	% Pat. %
mäßig - viel	52.6 + 20 22.5	26.3 + 10 23.3	21.1 = 8 25.8	100.0 % 38 23.3	% Pat. %
* Summe *	54.6 + 89 100.0	26.4 + 43 100.0	19.0 = 31 100.0	100.0 % 163 100.0	% Pat. %

5.1.3. Kontingenztafel

--- CONTAB (CROSS08.01): 11.07.84 L-Elastase Agglomerationen

I	J	OBSERVED	EXPECTED	CHI-SQ
1	1	47	48.0491	.0229051
1	2	25	23.2147	.137293
1	3	16	16.7362	.032384
2	1	22	20.2025	.15994
2	2	8	9.76074	.317619
2	3	7	7.03681	1.92555E-04
3	1	20	20.7485	.0269997
3	2	10	10.0245	6.00735E-05
3	3	8	7.22699	.0826814

Chi-Square Statistic for 4 Degrees of Freedom: .78

Alpha in Prozent = 94 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.1.4. Klassenbildung

11.07.84 L-Elastase Agglomerationen

DIMS , 2

DIM: 1 - BINS/ALPHA/INCL , 3 , 0 , 0

DIM: 2 - BINS/ALPHA/INCL , 3 , 0 , 0

DIM: 1 BIN: 1 , 10,250

DIM: 1 BIN: 2 , 250,1000

DIM: 1 BIN: 3 , 1000,20000

DIM: 2 BIN: 1 , 0, 2

DIM: 2 BIN: 2 , 2, 3

DIM: 2 BIN: 3 , 3, 5

5.2. Inflamations-Koeffizient und Agglomerationen der Spermatozoen

5.2.1. Kreuzhistogramm

XHIST (SUMI08 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Agglomerationen

Inflamations-Koeffizient				
	0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *
=====				
keine	*****	*****	*****	100.0 %
Agglomera-	*****	*****	*****	101 Pat.
tionen	*****	*****	*****	53.7 %

vereinzelt	**	***	**	100.0 %
	***	*****	***	43 Pat.
	**	***	**	22.9 %

mäßig -	*	***	***	100.0 %
viel	**	***	***	44 Pat.
	*	***	***	23.4 %
=====				
* Summe *	20.7	39.9	39.4	100.0 %
	39	75	74	188 Pat.
	100.0	100.0	100.0	100.0 %

5.2.2. Kreuztabelle

CROSSTAB (SUMI08 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Agglomerationen

Inflamations-Koeffizient				
	0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *
=====				
keine	21.8 +	35.6 +	42.6 =	100.0 %
Agglomera-	22 +	36 +	43 =	101 Pat.
tionen	56.4 +	48.0 +	58.1 =	53.7 %

vereinzelt	25.6 +	46.5 +	27.9 =	100.0 %
	11 +	20 +	12 =	43 Pat.
	28.2 +	26.7 +	16.2 =	22.9 %

mäßig -	13.6 +	43.2 +	43.2 =	100.0 %
viel	6 +	19 +	19 =	44 Pat.
	15.4 +	25.3 +	25.7 =	23.4 %
=====				
* Summe *	20.7 +	39.9 +	39.4 =	100.0 %
	39 +	75 +	74 =	188 Pat.
	100.0 +	100.0 +	100.0 =	100.0 %

5.2.3. Kontingenztabelle

--- CONTAB (CROSS08.22):. 21.07.84 Inflammation Agglomerationen

I	J	OBSERVED	EXPECTED	CHI-SQ
-----	-----	-----	-----	-----
1	1	22	20.9521	.0524069
1	2	36	40.2926	.457306
1	3	43	39.7553	.264819
2	1	11	8.92021	.484912
2	2	20	17.1543	.472085
2	3	12	16.9255	1.43339
3	1	6	9.12766	1.07172
3	2	19	17.5532	.119252
3	3	19	17.3192	.163129

Chi-Square Statistic for 4 Degrees of Freedom: 4.5

Alpha in Prozent = 34 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.3. (89 %) Granulozyten-Elastase und Morphologisch unauffällige Spermatozoen im Differential-Spermiozytogramm

5.3.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI19 2 ü 1):. 11.07.84 L-Elastase Normale Spermatozoen.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
weniger		*****	***	**	=	100.0 %
als 20 %		*****	*****	**	=	38 Pat.
		*****	***	*	=	23.3 %
20 - 39 %		****	**	**	=	100.0 %
Normale		****	***	***	=	30 Pat.
Spermatozoen		****	**	**	=	18.4 %
40 - 59 %		*****	*****	**	=	100.0 %
Normale		*****	*****	***	=	58 Pat.
Spermatozoen		*****	*****	**	=	35.6 %
60 % und mehr		*****	**	**	=	100.0 %
		*****	***	***	=	37 Pat.
		*****	**	**	=	22.7 %
* Summen *		54.6	26.4	19.0	=	100.0 %
		89	43	31	=	163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

5.3.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI19 2 ü 1): 11.07.84 L-Elastase Normale Spermat.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
weniger als 20 %		55.3 + 21 + 23.6	28.9 + 11 + 25.6	15.8 = 6 = 19.4	100.0 % 38 Pat. 23.3 %
20 - 39 % Normale Spermat.		46.7 + 14 + 15.7	26.7 + 8 + 18.6	26.7 = 8 = 25.8	100.0 % 30 Pat. 18.4 %
40 - 59 % Normale Spermat.		58.6 + 34 + 38.2	25.9 + 15 + 34.9	15.5 = 9 = 29.0	100.0 % 58 Pat. 35.6 %
60 % und mehr		54.1 + 20 + 22.5	24.3 + 9 + 20.9	21.6 = 8 = 25.8	100.0 % 37 Pat. 22.7 %
* Summen *		54.6 + 89 + 100.0	26.4 + 43 + 100.0	19.0 = 31 = 100.0	100.0 % 163 Pat. 100.0 %

Alpha in Prozent = 88.8 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.4. Inflammations-Koeffizient und morphologisch unauffällige Spermatozoen im Diff.Spermiozytogramm

5.4.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI19 2 ü 1): 22.07.84 Inflammation Normale Spermat

		Inflammations-Koeffizient			
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *
weniger als 20 %		18.2 + 8 + 20.5	47.7 + 21 + 28.0	34.1 = 15 = 20.3	100.0 % 44 Pat. 23.4 %
20 - 39 % Normale Spermat.		16.7 + 6 + 15.4	27.8 + 10 + 13.3	55.6 = 20 = 27.0	100.0 % 36 Pat. 19.1 %
40 - 59 % Normale Spermat.		25.0 + 17 + 43.6	39.7 + 27 + 36.0	35.3 = 24 = 32.4	100.0 % 68 Pat. 36.2 %
60 % und mehr		20.0 + 8 + 20.5	42.5 + 17 + 22.7	37.5 = 15 = 20.3	100.0 % 40 Pat. 21.3 %
* Summen *		20.7 + 39 + 100.0	39.9 + 75 + 100.0	39.4 = 74 = 100.0	100.0 % 188 Pat. 100.0 %

Alpha in Prozent = 40.9 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H_0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.5. (80 %) Granulozyten-Elastase und Mikrobiologische Kultur

5.5.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI17 2 u 1): 11.07.84 L-Elastase Mikrobiologie

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000		
Mikrobio- logie	53.7 + 29	27.8 + 15	18.5 = 10	100.0 % 54	Pat.
negativ	90.6 +	88.2	+ 83.3	= 88.5	%

positiv	42.9 + 3	28.6 + 2	28.6 = 2	100.0 % 7	Pat.
	9.4 +	11.8	+ 16.7	= 11.5	%
=====					
* Summen *	52.5 + 32	27.9 + 17	19.7 = 12	100.0 % 61	Pat.
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

Die Klassenfrequenzen sind für die statistische Auswertung nicht ausreichend !

Pearson's Coefficient of Contingency: 0.09

Alpha in Prozent = 79.5 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H_0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.6. (71 %) Granulozyten-Elastase und Eosintest

5.6.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI10 2 ü 1): 11.07.84 L-Elastase Eosintest %

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)					
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	*	Summen	*
		=====	=====	=====	=====	=====	=====
Eosintest		33.3 +	33.3 +	33.3 =		100.0 %	
weniger		4 +	4 +	4 =		12 Pat.	
als 20 %		4.8 +	9.8 +	13.8 =		7.8 %	
		-----	-----	-----		-----	
20 - 29 %		59.4 +	31.3 +	9.4 =		100.0 %	
		19 +	10 +	3 =		32 Pat.	
		22.9 +	24.4 +	10.3 =		20.9 %	
		-----	-----	-----		-----	
30 - 39 %		59.0 +	23.1 +	17.9 =		100.0 %	
		23 +	9 +	7 =		39 Pat.	
		27.7 +	22.0 +	24.1 =		25.5 %	
		-----	-----	-----		-----	
40 - 49 %		50.0 +	26.3 +	23.7 =		100.0 %	
		19 +	10 +	9 =		38 Pat.	
		22.9 +	24.4 +	31.0 =		24.8 %	
		-----	-----	-----		-----	
50 % und		56.3 +	25.0 +	18.8 =		100.0 %	
mehr		18 +	8 +	6 =		32 Pat.	
		21.7 +	19.5 +	20.7 =		20.9 %	
		=====	=====	=====		=====	
* Summen *		54.2 +	26.8 +	19.0 =		100.0 %	
		83 +	41 +	29 =		153 Pat.	
		100.0	+100.0	+100.0		=100.0 %	

Alpha in Prozent = 71 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.7. (50 %) Granulozytenelastase und Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat

5.7.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI05 2 0 1): 11.07.84 L-Elastase GesSpermZahl

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
	0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
weniger als 25 Mill.	50.0 + 18 20.5	30.6 + 11 26.2	19.4 + 7 23.3	= 100.0 % 36 22.5	Pat. %
25 bis 99 Mill.	67.3 + 33 37.5	20.4 + 10 23.8	12.2 + 6 20.0	= 100.0 % 49 30.6	Pat. %
100 bis 199 Mill.	44.4 + 12 13.6	33.3 + 9 21.4	22.2 + 6 20.0	= 100.0 % 27 16.9	Pat. %
200 Mill. und mehr	52.1 + 25 28.4	25.0 + 12 28.6	22.9 + 11 36.7	= 100.0 % 48 30.0	Pat. %
* Summen *	55.0 + 88 100.0	26.3 + 42 100.0	18.8 + 30 100.0	= 100.0 % 160 100.0	Pat. %

Alpha in Prozent = 50.4 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.8. (43 %) Granulozyten-Elastase und Spermatogenesezellen (pro Blickfeld)

5.8.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI20 2 0 1): 11.07.84 L-Elastase nach SpGeneseZ

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
	0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
keine Spermato- genesez.	51.9 + 41 46.1	25.3 + 20 46.5	22.8 + 18 58.1	= 100.0 % 79 48.5	Pat. %
1 pro Gesichts- feld	52.5 + 21 23.6	25.0 + 10 23.3	22.5 + 9 29.0	= 100.0 % 40 24.5	Pat. %
mehr als 1 pro Ge- sichtsfld.	61.4 + 27 30.3	29.5 + 13 30.2	9.1 + 4 12.9	= 100.0 % 44 27.0	Pat. %
* Summe *	54.6 + 89 100.0	26.4 + 43 100.0	19.0 + 31 100.0	= 100.0 % 163 100.0	Pat. %

Alpha in Prozent = 42.5 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.9. (43 %?) Granulozytenelastase und Erythrozyten im Zytogramm

5.9.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI13 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Erythrozyten(Zyt)

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)			* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000	
kein	54.0 +	26.7 +	19.3 =	100.0 %
Eryth-	87 +	43 +	31 =	161 Pat.
rozyt	97.8	+100.0	+100.0	= 98.8 %
Erythro-	100.0 +	0.0 +	0.0 =	100.0 %
zyten	2 +	0 +	0 =	2 Pat.
	2.2 +	0.0 +	0.0 =	1.2 %
* Summen *	54.6 +	26.4 +	19.0 =	100.0 %
	89 +	43 +	31 =	163 Pat.
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0 %

Die Klassenfrequenzen sind für die statistische Auswertung nicht ausreichend !

Pearson's Coefficient of Contingency: .10

Alpha in Prozent ? 43 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.10. (26 %) Granulozytenelastase und pH-Wert

Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI02 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase pH-Wert

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
		=====	=====	=====	=====
pH		*****	*****	***	= 100.0 %
bis 7,8		*****	*****	***	= 114 Pat.
		*****	*****	**	= 69.9 %
		-----	-----	-----	-----
pH		***	**	**	= 100.0 %
ab 7,9		*****	*****	**	= 49 Pat.
		***	**	*	= 30.1 %
		=====	=====	=====	=====
		54.6	26.4	19.0	= 100.0 %
* Summen *		89	43	31	= 163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	=100.0 %

5.10.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI02 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase pH-Wert

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
		=====	=====	=====	=====
pH		58.8 +	23.7 +	17.5 =	100.0 %
bis 7,8		67 +	27 +	20 =	114 Pat.
		75.3	+ 62.8	+ 64.5	= 69.9 %
		-----	-----	-----	-----
pH		44.9 +	32.7 +	22.4 =	100.0 %
ab 7,9		22 +	16 +	11 =	49 Pat.
		24.7	+ 37.2	+ 35.5	= 30.1 %
		=====	=====	=====	=====
		54.6 +	26.4 +	19.0 =	100.0 %
* Summen *		89 +	43 +	31 =	163 Pat.
		100.0	+100.0	+100.0	=100.0 %

Pearson's Coefficient of Contingency: .127339

Alpha in Prozent = 26.0978 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.11. Inflammations-Koeffizient und pH-Wert

5.11.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI02 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation pH-Wert

		Inflammations-Koeffizient				
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	=====
pH bis 7,8		30.5 +	37.5 +	32.0 =	100.0 %	
		39	48	41	128	Pat.
		100.0	+ 64.0	+ 55.4	= 68.1	%
		-----	-----	-----	-----	-----
pH ab 7,9		0.0 +	45.0 +	55.0 =	100.0 %	
		0	27	33	60	Pat.
		0.0	+ 36.0	+ 44.6	= 31.9	%
		=====	=====	=====	=====	=====
* Summen *		20.7 +	39.9 +	39.4 =	100.0 %	
		39	75	74	188	Pat.
		100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

Keine statistische Auswertung, da die Abhängigkeit evident ist.

5.12. (17 %) Granulozytenelastase und Quantitative Motilität

5.12.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI15 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Motilität (Quant.%)

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	=====
kleiner als 60 % Motilität		56.6 +	27.2 +	16.2 =	100.0 %	
		77	37	22	136	Pat.
		91.7	+ 88.1	+ 78.6	= 88.3	%
		-----	-----	-----	-----	-----
mindestens 60 % Motilität		38.9 +	27.8 +	33.3 =	100.0 %	
		7	5	6	18	Pat.
		8.3	+ 11.9	+ 21.4	= 11.7	%
		=====	=====	=====	=====	=====
* Summen *		54.5 +	27.3 +	18.2 =	100.0 %	
		84	42	28	154	Pat.
		100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

Pearson's Coefficient of Contingency: .148892

Alpha in Prozent = 17.4523 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.13. (13 %) Granulozytenelastase und Spermatozoenzahl pro ml

Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI03 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase SpermZahl

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000		
SpermZahl	=====	=====	=====	=====	
unter	53.3 +	28.9 +	17.8 =	100.0 %	
10 Mill.	24 +	13 +	8 =	45 Pat.	
pro ml	27.0 +	31.0 +	25.8 =	27.8 %	
10 bis	68.5 +	16.7 +	14.8 =	100.0 %	
39,9	37 +	9 +	8 =	54 Pat.	
Mill./ml	41.6 +	21.4 +	25.8 =	33.3 %	
40 Mill.	44.4 +	31.7 +	23.8 =	100.0 %	
und mehr	28 +	20 +	15 =	63 Pat.	
pro ml	31.5 +	47.6 +	48.4 =	38.9 %	
	=====	=====	=====	=====	
	54.9 +	25.9 +	19.1 =	100.0 %	
* Summen *	89 +	42 +	31 =	162 Pat.	
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0 %	

Alpha in Prozent = 12.8 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.14. (11 %) Granulozytenelastase und Viskosität des Ejakulats nach 30 Minuten Verfüßigungszeit

5.14.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI04 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Viskosität

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000		
Viskosität	=====	=====	=====	=====	
flüssig	59.8 +	25.2 +	15.0 =	100.0 %	
	64 +	27 +	16 =	107 Pat.	
	71.9 +	62.8 +	51.6 =	65.6 %	
gallertig	44.6 +	28.6 +	26.8 =	100.0 %	
bis	25 +	16 +	15 =	56 Pat.	
viskös	28.1 +	37.2 +	48.4 =	34.4 %	
	=====	=====	=====	=====	
	54.6 +	26.4 +	19.0 =	100.0 %	
* Summen *	89 +	43 +	31 =	163 Pat.	
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0 %	

Pearson's Coefficient of Contingency: .16

Alpha in Prozent = 11 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.15. (8,6 %) Granulozytenelastase und Qualitative Motilität
(sehr lebhaft progressiv beweglich in %)

5.15.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI16 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Motilität (Qual.%)

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			* Summen *	
		0 - 249	250 - 999	1000-20000		
		=====	=====	=====	=====	
unter 20 %		52.4 +	27.0 +	20.6 =	100.0 %	
Qualitat.	33	+	17	+	13	= 63 Pat.
Motilität	38.4	+	41.5	+	41.9	= 39.9 %
		-----	-----	-----	-----	
20 - 29 %		58.8 +	29.4 +	11.8 =	100.0 %	
Qualitat.	30	+	15	+	6	= 51 Pat.
Motilität	34.9	+	36.6	+	19.4	= 32.3 %
		-----	-----	-----	-----	
30 - 39 %		63.0 +	22.2 +	14.8 =	100.0 %	
Qualitat.	17	+	6	+	4	= 27 Pat.
Motilität	19.8	+	14.6	+	12.9	= 17.1 %
		-----	-----	-----	-----	
40 % und mehr		35.3 +	17.6 +	47.1 =	100.0 %	
	6	+	3	+	8	= 17 Pat.
	7.0	+	7.3	+	25.8	= 10.8 %
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *		54.4 +	25.9 +	19.6 =	100.0 %	
	86	+	41	+	31	= 158 Pat.
		-----	-----	-----	-----	
		100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

Alpha in Prozent = 8.6 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.16. Inflammations-Koeffizient und Qualitative Motilität
(sehr lebhaft progressiv beweglich in %)

5.16.1. Kreuztabelle

CROSSTAB (SUMI16 2 ü 1): 22.07.84 Inflammation Motilität (Qual.%)

		Inflammations-Koeffizient			* Summen *	
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr		
		=====	=====	=====	=====	=====
0 - 19 %		18.6 +	41.4 +	40.0 =	100.0 %	
Qualitat.	13	+	29	+	28 =	70 Pat.
Motilität	34.2	+	40.3	+	38.9 =	38.5 %
		-----	-----	-----	-----	-----
20 - 29 %		27.1 +	37.3 +	35.6 =	100.0 %	
Qualitat.	16	+	22	+	21 =	59 Pat.
Motilität	42.1	+	30.6	+	29.2 =	32.4 %
		-----	-----	-----	-----	-----
30 - 39 %		11.8 +	50.0 +	38.2 =	100.0 %	
Qualitat.	4	+	17	+	13 =	34 Pat.
Motilität	10.5	+	23.6	+	18.1 =	18.7 %
		-----	-----	-----	-----	-----
40% und		26.3 +	21.1 +	52.6 =	100.0 %	
mehr	5	+	4	+	10 =	19 Pat.
	13.2	+	5.6	+	13.9 =	10.4 %
		=====	=====	=====	=====	=====
* Summen *		20.9 +	39.6 +	39.6 =	100.0 %	
	38	+	72	+	72 =	182 Pat.
	100.0	+	100.0	+	100.0 =	100.0 %

Alpha in Prozent = 35 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.17. (1,8 %) Granulozytenelastase und Bakterien
oder Trichomonaden im Nativpräparat

5.17.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI09 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Bakterien/Trich.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
keine	*****	*****	*****	**	= 100.0	%
	*****	*****	*****	***	= 126	Pat.
	*****	*****	*****	**	= 77.3	%
		-----	-----	-----	-----	
Bakterien und/oder Trichom.	**	*	*	**	= 100.0	%
	***	**	*	**	= 37	Pat.
	**	*	*	*	= 22.7	%
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *		54.6	26.4	19.0	= 100.0	%
		89	43	31	= 163	Pat.
		100.0	100.0	100.0	=100.0	%

5.17.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI09 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Bakterien/Trich.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
keine	57.9 +	27.8 +	14.3	= 100.0	%	
	73 +	35 +	18	= 126	Pat.	
	82.0 +	81.4 +	58.1	= 77.3	%	
		-----	-----	-----	-----	
Bakterien und/oder Trichom.	43.2 +	21.6 +	35.1	= 100.0	%	
	16 +	8 +	13	= 37	Pat.	
	18.0 +	18.6 +	41.9	= 22.7	%	
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *	54.6 +	26.4 +	19.0	= 100.0	%	
	89 +	43 +	31	= 163	Pat.	
	100.0 +	100.0 +	100.0	=100.0	%	

Pearson's Coefficient of Contingency: .22

Alpha in Prozent = 1.8 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann signifikant zurückgewiesen werden.

5.18. Inflammations-Koeffizient und Bakterien oder Trichomonaden im Nativpräparat

5.18.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI09 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Bakterien/Trichom.

		Inflammations-Koeffizient				
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
keine		26.7 +	45.2 +	28.1 =	100.0 %	
		39 +	66 +	41 =	146 Pat.	
		100.0 +	88.0 +	55.4 =	77.7 %	
		-----	-----	-----	-----	
Bakterien und/oder Trichom.		0.0 +	21.4 +	78.6 =	100.0 %	
		0 +	9 +	33 =	42 Pat.	
		0.0 +	12.0 +	44.6 =	22.3 %	
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *		20.7 +	39.9 +	39.4 =	100.0 %	
		39 +	75 +	74 =	188 Pat.	
		100.0 +	100.0 +	100.0 =	100.0 %	

Keine statistische Auswertung, da die Abhängigkeit evident ist.

5.19. (1,3 %?) Granulozytenelastase und Erythrozyten im Nativpräparat

5.19.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI07 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Erythrozyten

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
keine		55.3 +	26.7 +	18.0 =	100.0 %	
		89 +	43 +	29 =	161 Pat.	
		100.0 +	100.0 +	93.5 =	98.8 %	
		-----	-----	-----	-----	
Erythro- zyten		0.0 +	0.0 +	100.0 =	100.0 %	
		0 +	0 +	2 =	2 Pat.	
		0.0 +	0.0 +	6.5 =	1.2 %	
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *		54.6 +	26.4 +	19.0 =	100.0 %	
		89 +	43 +	31 =	163 Pat.	
		100.0 +	100.0 +	100.0 =	100.0 %	

Die Klassenfrequenzen sind nicht ausreichend für die statistische Aussage !

Pearson's Coefficient of Contingency: .22

Alpha in Prozent = 1.3 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann signifikant zurückgewiesen werden.

5.20. (0,15 %) Granulozytenelastase und Rundzellen pro Gesichtsfeld

5.20.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI06 2 0 1): 12.07.84 L-Elastase Rundzellen

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
0 - 5		*****	***	**	= 100.0 %
Rund-		*****	***	**	= 57 Pat.
zellen		*****	***	*	= 35.0 %
6 - 10		*****	***	**	= 100.0 %
Rundz.		*****	***	**	= 56 Pat.
pro Ges.-		*****	***	**	= 34.4 %
feld					
11 - 15		**	***	**	= 100.0 %
		**	***	***	= 27 Pat.
		*	**	**	= 16.6 %
16 und		**	*	**	= 100.0 %
mehr		***	**	**	= 23 Pat.
Rundzellen		**	*	**	= 14.1 %
pro GesF.					
* Summen *		54.6	26.4	19.0	= 100.0 %
		89	43	31	= 163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	= 100.0 %

5.20.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI06 2 0 1): 12.07.84 L-Elastase Rundzellen

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
0 - 5		66.7 +	22.8 +	10.5	= 100.0 %
Rundzellen		38 +	13 +	6	= 57 Pat.
pro Ges.F.		42.7	+ 30.2	+ 19.4	= 35.0 %
6 - 10		62.5 +	25.0 +	12.5	= 100.0 %
		35 +	14 +	7	= 56 Pat.
		39.3	+ 32.6	+ 22.6	= 34.4 %
11 - 15		22.2 +	40.7 +	37.0	= 100.0 %
Rundzellen		6 +	11 +	10	= 27 Pat.
pro Ges.F.		6.7	+ 25.6	+ 32.3	= 16.6 %
16 und		43.5 +	21.7 +	34.8	= 100.0 %
mehr		10 +	5 +	8	= 23 Pat.
Rundz.		11.2	+ 11.6	+ 25.8	= 14.1 %
pro Ges.F.					
* Summen *		54.6 +	26.4 +	19.0	= 100.0 %
		89 +	43 +	31	= 163 Pat.
		100.0	+100.0	+100.0	= 100.0 %

Alpha in Prozent = .15 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann signifikant zurückgewiesen werden.

5.21. Inflammations-Koeffizient und Rundzellen pro Gesichtsfeld

5.21.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI06 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Rundzellen

		Inflammations-Koeffizient				
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
=====						
0 - 5		35.5	+	48.4	+	16.1 = 100.0
Rundzellen	22	+	30	+	10	= 62
pro Ges.F.	56.4	+	40.0	+	13.5	= 33.0

		24.6	+	44.9	+	30.4 = 100.0
6 - 10	17	+	31	+	21	= 69
	43.6	+	41.3	+	28.4	= 36.7

11 - 15		0.0	+	29.0	+	71.0 = 100.0
Rundzellen	0	+	9	+	22	= 31
pro Ges.F.	0.0	+	12.0	+	29.7	= 16.5

16 und		0.0	+	19.2	+	80.8 = 100.0
mehr	0	+	5	+	21	= 26
Rundzellen	0.0	+	6.7	+	28.4	= 13.8
=====						
		20.7	+	39.9	+	39.4 = 100.0
* Summen *	39	+	75	+	74	= 188
	100.0	+	100.0	+	100.0	= 100.0

5.22. (0,13 %) Granulozytenelastase und Bakterien(Zyt) im Zytogramm

5.22.1. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI14 2 U 1): 12.07.84 L-Elastase Bakterien(Zyt)

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				* Summen *
	0 - 249	250 - 999	1000-20000		
	=====	=====	=====	=====	
	58.5 +	25.9 +	15.6 =	100.0 %	
keine	86 +	38 +	23 =	147	Pat.
	96.6 +	88.4 +	74.2 =	90.2 %	
	-----	-----	-----	-----	
	18.8 +	31.3 +	50.0 =	100.0 %	
Bakterien	3 +	5 +	8 =	16	Pat.
	3.4 +	11.6 +	25.8 =	9.8 %	
	=====	=====	=====	=====	
* Summen *	54.6 +	26.4 +	19.0 =	100.0 %	
	89 +	43 +	31 =	163	Pat.
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

5.22.2. Kontingenztafel

--- CONTAB (CROSS14.01): 12.07.84 L-Elastase Bakterien(Zyt)

I	J	OBSERVED	EXPECTED	CHI-SQ
-----	-----	-----	-----	-----
1	1	86	80.2638	.409948
1	2	38	38.7791	.0156543
1	3	23	27.9571	.878934
2	1	3	8.7362	3.76639
2	2	5	4.22086	.143824
2	3	8	3.04294	8.0752

Die Klassenfrequenzen sind knapp für die statistische Auswertung.

Chi-Square Statistic for 2 Degrees of Freedom: 13.29
Pearson's Coefficient of Contingency: .274567

Alpha in Prozent = .13 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann signifikant zurückgewiesen werden.

5.23. (0,05 %) Granulozytenelastase und Cyturtest
 der Samenflüssigkeit, wenn mehr als 10 Runden-
 zellen pro Gesichtsfeld gefunden wurden.

5.23.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI11 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Cyturtest

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
Cyturtest	*	/	/	/	=	100.0 %
negativ	**	/	/	/	=	4 Pat.
	**	/	/	/	=	5.3 %
		-----	-----	-----	-----	
Cyturtest	*****	/	/	****	=	100.0 %
positiv	*****	/	/	****	=	56 Pat.
	*****	/	/	***	=	74.7 %
		-----	-----	-----	-----	
stark	/	*	/	****	=	100.0 %
positiv	**	/	**	****	=	15 Pat.
	/	/	/	***	=	20.0 %
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *		44.0	29.3	26.7	=	100.0 %
	33	22	20	=	75 Pat.	
	100.0	100.0	100.0	=	100.0 %	

5.23.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI11 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Cyturtest

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
Cyturtest	100.0 +	0.0 +	0.0 =	100.0 %		
negativ	4 +	0 +	0 =	4 Pat.		
	12.1 +	0.0 +	0.0 =	5.3 %		
		-----	-----	-----	-----	
Cyturtest	48.2 +	33.9 +	17.9 =	100.0 %		
positiv	27 +	19 +	10 =	56 Pat.		
	81.8 +	86.4 +	50.0 =	74.7 %		
		-----	-----	-----	-----	
stark	13.3 +	20.0 +	66.7 =	100.0 %		
positiv	2 +	3 +	10 =	15 Pat.		
	6.1 +	13.6 +	50.0 =	20.0 %		
		=====	=====	=====	=====	
* Summen *	44.0 +	29.3 +	26.7 =	100.0 %		
	33 +	22 +	20 =	75 Pat.		
	100.0	100.0	100.0	=	100.0 %	

5.23.3. Kontingenztafel

I	J	OBSERVED	EXPECTED	CHI-SQ
1	1	4	1.76	2.85091
1	2	0	1.17333	1.17333
1	3	0	1.06667	1.06667
2	1	27	24.64	.226039
2	2	19	16.4267	.403128
2	3	10	14.9333	1.62976
3	1	2	6.6	3.20606
3	2	3	4.4	.445455
3	3	10	4	9

Die Klassenfrequenzen sind für eine vernünftige statistische Auswertung nicht ausreichend !

Chi-Square Statistic for 4 Degrees of Freedom: 20.0014

Alpha in Prozent = .05 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann hochsignifikant zurückgewiesen werden.

5.24. Inflammations-Koeffizient und Cyturtest
der Samenflüssigkeit, wenn mehr als 10 Rundzellen pro Gesichtsfeld gefunden wurden.

5.24.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI11 2 Ü 1): 21.07.84 Inflammation Cyturtest

Inflammations-Koeffizient					
	0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
=====					
Cyturtest	/	/	/	=	100.0 %
negativ	*	**	*	=	4 Pat.
	/	/	/	=	4.7 %

Cyturtest	**	*****	*****	=	100.0 %
positiv	**	*****	*****	=	63 Pat.
	*	****	*****	=	73.3 %

stark	/	/	****	=	100.0 %
positiv	/	**	****	=	19 Pat.
	/	/	****	=	22.1 %
=====					
	8.1	26.7	65.1	=	100.0 %
* Summen *	7	23	56	=	86 Pat.
	100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

5.24.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI11 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Cyturtest

	Inflammations-Koeffizient			* Summen *	
	0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr		
Cyturtest negativ	25.0 + 1	50.0 + 2	25.0 = 1	100.0 = 4	% Pat.
	14.3	+ 8.7	+ 1.8	= 4.7	%
Cyturtest positiv	9.5 + 6	30.2 + 19	60.3 = 38	100.0 = 63	% Pat.
	85.7	+ 82.6	+ 67.9	= 73.3	%
stark positiv	0.0 + 0	10.5 + 2	89.5 = 17	100.0 = 19	% Pat.
	0.0	+ 8.7	+ 30.4	= 22.1	%
* Summen *	8.1 + 7	26.7 + 23	65.1 = 56	100.0 = 86	% Pat.
	100.0	+100.0	+100.0	=100.0	%

5.24.3. Kontingenztafel

--- CONTAB (CROSS11.22): 21.07.84 Inflammation Cyturtest

I	J	OBSERVED	EXPECTED	CHI-SQ
1	1	1	.325581	1.39701
1	2	2	1.06977	.808898
1	3	1	2.60465	.98858
2	1	6	5.12791	.148315
2	2	19	16.8488	.274648
2	3	38	41.0233	.222802
3	1	0	1.54651	1.54651
3	2	2	5.0814	1.86858
3	3	17	12.3721	1.73112

Chi-Square Statistic for 4 Degrees of Freedom: 8.98646

Die Klassenfrequenzen sind für eine vernünftige statistische Auswertung nicht ausreichend !

Alpha in Prozent = 6.14 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann nicht signifikant zurückgewiesen werden.

5.25. (0,02 %) Granulozytenelastase und Infektionsverdacht des behandelnden Arztes

5.25.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI21 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Diag.Verd.Infekt.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
=====						
kein	*****	*****	*****	*****	=	100.0 %
Infekt.-	*****	*****	*****	*****	=	120 Pat.
verdacht	*****	*****	*****	*****	=	73.6 %

Verdacht	**	*	*	**	=	100.0 %
auf In-	**	*	**	***	=	43 Pat.
fektion	**	*	*	**	=	26.4 %
=====						
		54.6	26.4	19.0	=	100.0 %
* Summen *		89	43	31	=	163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

5.25.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI21 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Diag.Verd.Infekt.

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *	
=====						
kein In-	61.7	+	26.7	+	11.7	= 100.0 %
fektions-	74	+	32	+	14	= 120 Pat.
verdacht	83.1	+	74.4	+	45.2	= 73.6 %

Verdacht	34.9	+	25.6	+	39.5	= 100.0 %
auf In-	15	+	11	+	17	= 43 Pat.
fektion	16.9	+	25.6	+	54.8	= 26.4 %
=====						
	54.6	+	26.4	+	19.0	= 100.0 %
* Summen *	89	+	43	+	31	= 163 Pat.
	100.0	+	100.0	+	100.0	= 100.0 %

Pearson's Coefficient of Contingency: .31

Alpha in Prozent = .019 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann hochsignifikant zurückgewiesen werden.

5.26. Inflamations-Koeffizient und Verdacht auf Infektion nach der Diagnose des behandelnden Arztes.

5.26.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI21 2 ü 1): 22.07.84 Inflammation Diag. Verd. Infekt..

		Inflamations-Koeffizient				
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
kein	*****	'*****'	*****	=	100.0	%
Infekt.-	*****	'*****'	*****	=	136	Pat.
verdacht	*****	'*****'	*****	=	72.3	%
		-----	-----	-----	-----	
Verdacht		'**'	*****	=	100.0	%
auf In-	*	'***'	*****	=	52	Pat.
fektion		'**'	*****	=	27.7	%
		=====	=====	=====	=====	
		20.7	39.9	39.4	=	100.0 %
* Summen *	39	75	74	=	188	Pat.
		100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

5.26.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI21 2 ü 1): 22.07.84 Inflammation Diag. Verd. Infek

		Inflamations-Koeffizient				
		0 = kein	1 Zeichen	2 und mehr	* Summen *	
		=====	=====	=====	=====	
kein	27.2	+	44.1	+	28.7	= 100.0 %
Infekt.-	37	+	60	+	39	= 136 Pat.
verdacht	94.9	+	80.0	+	52.7	= 72.3 %
		-----	-----	-----	-----	
Verdacht	3.8	+	28.8	+	67.3	= 100.0 %
auf In-	2	+	15	+	35	= 52 Pat.
fektion	5.1	+	20.0	+	47.3	= 27.7 %
		=====	=====	=====	=====	
		20.7	39.9	39.4	=	100.0 %
* Summen *	39	75	74	=	188	Pat.
		100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

Pearson's Coefficient of Contingency: .35

Alpha in Prozent = 0.00007 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann hochsignifikant zurückgewiesen werden.

5.27. (0,02 %) Granulozytenelastase und Leukozyten im Zytoqramm

5.27.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI12 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Leukozyten

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
keine Leukozyten		*****	**	*	= 100.0 %
		*****	****	**	= 61 Pat.
		*****	**		= 37.4 %
1 - 2		*****	****	**	= 100.0 %
		*****	*****	**	= 57 Pat.
		*****	****	*	= 35.0 %
3 - 5		**	**	**	= 100.0 %
		****	**	***	= 29 Pat.
		**	*	**	= 17.8 %
mehr als 5 L/Gesichts-Feld		*		**	= 100.0 %
		**	**	**	= 16 Pat.
				*	= 9.8 %
* Summen *		54.6	26.4	19.0	= 100.0 %
		89	43	31	= 163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	=100.0 %

5.27.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAR (SUMI12 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Leukozyten

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
keine Leukozyten		72.1 +	19.7 +	8.2	= 100.0 %
Leukozyten		44 +	12 +	5	= 61 Pat.
Gesichts-F.		49.4 +	27.9 +	16.1	= 37.4 %
1 - 2		49.1 +	36.8 +	14.0	= 100.0 %
		28 +	21 +	8	= 57 Pat.
		31.5 +	48.8 +	25.8	= 35.0 %
3 - 5		41.4 +	24.1 +	34.5	= 100.0 %
		12 +	7 +	10	= 29 Pat.
		13.5 +	16.3 +	32.3	= 17.8 %
mehr als 5 L / Ges.F.		31.3 +	18.8 +	50.0	= 100.0 %
		5 +	3 +	8	= 16 Pat.
		5.6 +	7.0 +	25.8	= 9.8 %
* Summen *		54.6 +	26.4 +	19.0	= 100.0 %
		89 +	43 +	31	= 163 Pat.
		100.0 +	100.0 +	100.0	=100.0 %

Alpha in Prozent = 0.02 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann hochsignifikant zurückgewiesen werden.

5.28. Inflamations-Koeffizient und Leukozyten im Zytogramm

5.28.1. Kreuzhistogramm

--- XHIST (SUMI12 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Leukozyten

Inflamations-Koeffizient					
0 = kein 1 Zeichen 2 und mehr * Summen *					
=====					
keine	*****	*****	*	=	100.0 %
Leukoz./	*****	*****	**	=	67 Pat.
Gesichtsf.	*****	*****		=	35.6 %

1 - 2	****	*****	*****	=	100.0 %
	****	*****	*****	=	68 Pat.
	***	*****	*****	=	36.2 %

3 - 5		*	*****	=	100.0 %
		**	*****	=	34 Pat.
			*****	=	18.1 %

mehr			****	=	100.0 %
als 5		*	*****	=	19 Pat.
L/Ges.F.			****	=	10.1 %
=====					
* Summen *	20.7	39.9	39.4	=	100.0 %
	39	75	74	=	188 Pat.
	100.0	100.0	100.0	=	100.0 %

5.28.2. Kreuztabelle

--- CROSSTAB (SUMI12 2 ü 1): 21.07.84 Inflammation Leukozyten

Inflamations-Koeffizient					
0 = kein 1 Zeichen 2 und mehr * Summen *					
=====					
keine	37.3 +	56.7 +	6.0 =	100.0 %	
Leukoz./	25 +	38 +	4 =	67 Pat.	
Gesichtsf.	64.1 +	50.7 +	5.4 =	35.6 %	

1 - 2	20.6 +	47.1 +	32.4 =	100.0 %	
	14 +	32 +	22 =	68 Pat.	
	35.9 +	42.7 +	29.7 =	36.2 %	

3 - 5	0.0 +	11.8 +	88.2 =	100.0 %	
	0 +	4 +	30 =	34 Pat.	
	0.0 +	5.3 +	40.5 =	18.1 %	

mehr	0.0 +	5.3 +	94.7 =	100.0 %	
als 5	0 +	1 +	18 =	19 Pat.	
Leukoz./	0.0 +	1.3 +	24.3 =	10.1 %	
Gesichtsf.	=====				
* Summen *	20.7 +	39.9 +	39.4 =	100.0 %	
	39 +	75 +	74 =	188 Pat.	
	100.0 +	100.0 +	100.0 =	100.0 %	

5.29. (0,0002 %) Granulozytenelastase und Entzündungszeichen
Methode abgewandelt nach Comhaire (10).

5.29.1. Kreuzhistogramm

XHIST (SUMI22 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Entzündungsparameter

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
keine Entzündungszeichen		*****	*	*	= 100.0 %
		*****	**	**	= 38 Pat.
		*****	*		= 23.3 %
1 Entzündungszeichen		*****	*****	*	= 100.0 %
		*****	*****	**	= 62 Pat.
		*****	*****		= 38.0 %
2 Entzündungszeichen		****	**	**	= 100.0 %
		*****	***	***	= 33 Pat.
		****	**	**	= 20.2 %
mehr als 2 EZ		**	**	****	= 100.0 %
		**	***	*****	= 30 Pat.
		**	**	****	= 18.4 %
* Summen *		54.6	26.4	19.0	= 100.0 %
		89	43	31	= 163 Pat.
		100.0	100.0	100.0	= 100.0 %

5.29.2. Kreuztabelle

CROSSTAR (SUMI22 2 ü 1): 12.07.84 L-Elastase Entzündungsparameter

		Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
		0 - 249	250 - 999	1000-20000	* Summen *
keine		76.3 +	13.2 +	10.5	= 100.0 %
		29 +	5 +	4	= 38 Pat.
		32.6	+ 11.6	+ 12.9	= 23.3 %
1 Entzündungszeichen		58.1 +	35.5 +	6.5	= 100.0 %
		36 +	22 +	4	= 62 Pat.
		40.4	+ 51.2	+ 12.9	= 38.0 %
2 Entzündungszeichen		51.5 +	24.2 +	24.2	= 100.0 %
		17 +	8 +	8	= 33 Pat.
		19.1	+ 18.6	+ 25.8	= 20.2 %
mehr als 2 EZ		23.3 +	26.7 +	50.0	= 100.0 %
		7 +	8 +	15	= 30 Pat.
		7.9	+ 18.6	+ 48.4	= 18.4 %
* Summen *		54.6 +	26.4 +	19.0	= 100.0 %
		89 +	43 +	31	= 163 Pat.
		100.0	+100.0	+100.0	= 100.0 %

Alpha in Prozent = 0.00023 % Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Nullhypothese H0 kann hochsignifikant zurückgewiesen werden.

6. Graphische Darstellung der Ergebnisse und Diskussion

6.1. Parameter ohne Relevanz bezüglich der Granulozyten-

Elastase

Die nachfolgende Aufzählung ist absteigend geordnet nach der Wahrscheinlichkeit der Nullhypothese, beginnend mit 94 % Irrtumswahrscheinlichkeit bei a1) und endend mit 8,6 % bei a12). Nullhypothese heißt hier: Keine Abhängigkeit des untersuchten Parameters von der Konzentration der Granulozytenelastase.

- a1) Agglomerationen von Spermien im Nativpräparat
- a2) Morphologisch unauffällige Spermatozoen
- a3) Ergebnisse der mikrobiologischen Kultur
- a4) Eosintest
- a5) Gesamt-Spermatozoenzahl pro Ejakulation
- a6) Anzahl der Spermatogenesezellen/Gesichtsfeld
- a7) Erythrozyten im Sperma
- a8) pH-Wert des Ejakulats
- a9) Quantitative Motilität
- a10) Spermatozoenzahl pro ml
- a11) Viskosität des Ejakulats
- a12) Qualitative Motilität der Spermatozoen

6.1.1. Agglomerationen von Spermatozoen im Nativpräparat

Hier trifft mit 94 % Wahrscheinlichkeit die Nullhypothese zu, d.h. sie ist beinahe signifikant, ein Zusammenhang zwischen dem Entzündungsparameter L-Elastase und der Anzahl der auftretenden Agglomerationen besteht höchstwahrscheinlich nicht. Dies widerspricht der angenommenen Autosensibilisierung bei chronischen Entzündungsvorgängen (23), bestätigt jedoch neuere Untersuchungen, die eine im Agglutinationstest nachweisbare still verlaufende Inflammation nicht feststellen konnten (61,37a). Die zum Vergleich berechneten Werte zwischen Inflammationskoeffizient und Agglomerationen zeigt zumindest in der Gruppe mit mäßig bis vielen Agglomerationen leicht ansteigende Werte. Insgesamt ist

jedoch auch hier kein signifikanter Zusammenhang festzustellen. Hiervon unberührt bleibt die Annahme, daß die Autosensibilisierung eine "Serumnarbe" eines früher abgelaufenen Prozesses ist (22).

6.1.2. Morphologisch unauffällige Spermatozoen

Die von Nikkanen (37a) gefundene Verringerung der morphologisch unauffälligen Spermatozoen kann bei unserem Patientengut nicht nachgewiesen werden. Auch gegen den Inflammationskoeffizienten gemessen ist kein Zusammenhang nachzuweisen. Die Unterschiede beruhen möglicherweise darauf, daß wir bei unserem Patientengut nur einen Status erfaßt haben, während Nikkanen vor und nach der Behandlung untersucht hat und dadurch intra-individuell statistisch schärfer trennen kann.

6.1.3. Mikrobiologische Kultur

Nur bei etwa einem Drittel unserer 188 Patienten wurde eine Mikrobiologische Kultur angelegt und nur bei 7 Patienten ein positiver Befund ausgewiesen. Die häufigen Erreger Chlamydien wurden aus technischen Gründen nicht untersucht. Zwar steigen die Prozentzahlen der Patienten mit positivem Befund bei höheren Elastasewerten an, ein statistisch signifikanter Zusammenhang ist jedoch (wegen der kleinen Zahlen) nicht nachzuweisen.

6.1.4. Eosintest

Wie schon zu erwarten, bringt der Eosintest keinen signifikanten Zusammenhang mit der Granulozyten-elastase.

6.1.5. Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat

Auch hier ist ein statistisch gesicherter Zusammenhang mit den Elastasewerten nicht nachzuweisen. Die Unterschiede zur Untersuchung von Nikkanen (37a) erklären sich wieder möglicherweise durch den interindividuellen Vergleich gegenüber einem intraindividuellen Vergleich (vor und nach Behandlung) bei Nikkanen.

6.1.6. Spermatogenesezellen pro Gesichtsfeld

Die Prozentzahlen bei Patienten mit mehr als einer Spermatogenesezelle pro Gesichtsfeld legen eine fallende Tendenz nahe. Bei unserem Patientengut ist jedoch nicht auszuschließen, daß diese Tendenz nur zufällig besteht, ein statistischer Zusammenhang ist nicht nachzuweisen.

6.1.7. pH-Wert

Die Verteilung der Patienten mit einem pH-Wert von über 7,8 nimmt von 24 % bei Elastasewerten bis 250 ng/ml auf über 35 % bei Elastasewerten von 250 ng/ml und mehr zu. Dies entspricht in der Tendenz der Annahme eines Zusammenhanges, mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 26 % ist man jedoch noch weit von einer signifikanten Aussage entfernt, d.h. es kann nicht ausgeschlossen werden, daß der Zusammenhang nur zufällig entstanden ist. Zur Kontrolle wurde wieder die Tabelle pH gegen den Inflammationskoeffizienten ausgezählt: Auch hier ist eine leichte Zunahme der Prozentzahlen von 36 auf 44 festzustellen. Das erste Feld in der zweiten Zeile enthält keine Fälle, da ja ein pH von über 7,8 den Inflammationskoeffizienten auf mindestens den Wert 1 bringt. Anhand der Auszählung sieht man, daß die Zusam-

menhänge ähnlich denen der Elastasetabelle sind.

6.1.8. Quantitative Motilität, Spermatozoenzahl

Während bei Nikkanen und Mitarb. (37a) die Quantitative Motilität bei Patienten mit stillem Samenwegsinfekt niedriger ist, steigen bei uns die %-Zahlen der Patienten mit über 60 % Motilität von 8,3 auf 21 %, jedoch ohne die Signifikanzgrenze zu erreichen. Dies zeigt, daß auf die Berechnung der Signifikanz nicht verzichtet werden kann, will man zufällige Schwankungen nicht als aussagekräftig mißverstehen.

Ähnlich verhält es sich mit der Spermatozoenzahl: Während Nikkanen bei gesunden Patienten etwa doppelt so hohe Spermatozoenzahlen findet, können wir bei den Patienten mit hohen Elastasewerten, also den kranken Patienten, im Mittel höhere Spermatozoenzahlen feststellen; dies jedoch wiederum, ohne statistische Signifikanz.

6.1.9. Viskosität des Ejakulats nach 30 Minuten

Eine von der Norm abweichende Viskosität findet man bei 28 % der Patienten mit normalen Elastase-Werten. bei mittleren Elastasewerten steigt der Prozentsatz auf 37 und bei hohen auf 48 %. Die Nullhypothese kann jedoch bei 11 % Irrtumswahrscheinlichkeit noch nicht zurückgewiesen werden.

6.1.10. Qualitative Motilität

Bei hohen Elastasewerten finden wir deutlich höhere (26 %) Anteile mit 40 % und mehr an sehr lebhaft (progressiv beweglichen Spermatozoen, während bei mittleren und niedrigen Elastasewerten nur bei 7 % eine so

hohe Beweglichkeit festgestellt werden konnte. Allerdings ist diese Aussage mit 8,6 % Irrtumswahrscheinlichkeit noch nicht signifikant. Auch die Auszählung gegen den Inflammationskoeffizienten ergibt eine Tendenz in gleicher Richtung, wenn auch mit höherer Irrtumswahrscheinlichkeit. Dies widerspricht wieder den Ergebnissen von Nikkanen und Mitarbeitern (37a), die - allerdings mit anderer Meßmethode - eine signifikant geringere qualitative Motilität bei Patienten mit "silent infection" feststellen.

6.2. Parameter mit signifikanter Abhängigkeit bezüglich der Granulozyten-Elastase

Nachfolgend werden - geordnet nach zunehmender Signifikanz - die Parameter aufgeführt, für deren Abhängigkeit von der Granulozyten-Elastase Irrtumswahrscheinlichkeiten von unter 5 % nachgewiesen werden konnten.

Zum Vergleich ist wiederum bei einigen Parametern auch die Kreuztabelle "Parameter gegen Inflammationskoeffizient" wiedergegeben.

Eine signifikante Abhängigkeit weisen auf: Bakterien im Nativpräparat (1,8 %) und Bakterien im gefärbten Ausstrich-Präparat (0,13 %), Erythrozyten im Nativpräparat (1,3 %) und Rundzellen/Gesichtsfeld (0,15 %). Hochsignifikant abhängig sind wahrscheinlich der Cyturtest (0,05 %) und sicher die Leukozytenzahl im gefärbten Ausstrich-Präparat (0,02 %). Als ebenfalls hochsignifikant abhängig erweisen sich der Verdacht des behandelnden Arztes auf einen stillen Samenwegsinfekt (0,02 %)

und der von uns gewählte Inflammationskoeffizient
(0,0002 %).

6.2.1. Bakterien im Nativ- und im angefärbten Ausstrich-Präparat

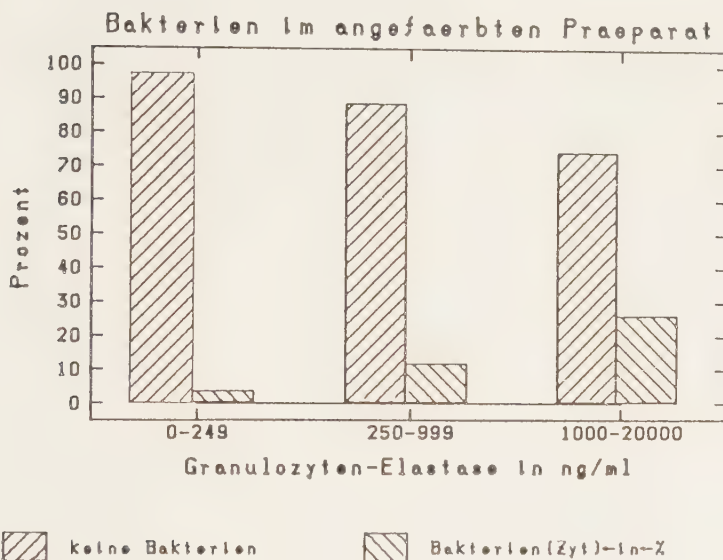


Abb. 3: Bakterien im Ejakulat

Mit 18 %, 18 % und 42 % finden wir einen mäßigen, jedoch statistisch gesicherten Zusammenhang zwischen der Granulozyten-Elastase und den Bakterien/Trichomonaden im Nativpräparat. Eine klarere Abhängigkeit zeigen die Bakterien im gefärbten Präparat mit 3 %, 12 % und 26 %. Obwohl die Abhängigkeit signifikant nachgewiesen ist, finden wir nur bei 42 / 26 % der Patienten mit hohen Elastase-Werten, also sicher nachgewiesenem entzündlichem Vorgang, Bakterien. Dies ist erklärbar durch

Artefakte und nichtbakterielle Entzündungen. Andererseits finden wir bei 43 / 19 % der Patienten Bakterien im Ejakulat, ohne einen entzündlichen Vorgang feststellen zu können. Die Kreuztabelle Inflammationskoeffizient gegen Bakterien/Trichomonaden zeigt, daß bei 9 der 188 Patienten Bakterien/Trichomonaden gefunden wurden, ohne irgendwelche sonstige Entzündungszeichen, während die Elastase-Tabelle in der Gruppe (37 Patienten) mit Bakterien/Trichomonaden 16 Patienten ohne Entzündung aufweist. Hieraus können wir sehen, daß wir mindestens 7 Patienten wegen vermutetem stillem Samenswegsinfekt mit Antibiotika behandelt haben, ohne daß wirklich eine mit Hilfe der Granulozytenelastase meßbare Entzündung vorlag.

6.2.2. Erythrozyten im Ejakulat

Bei den zwei Patienten, die Erythrozyten im Ejakulat aufwiesen, sind die Elastase-Werte über 1000 ng/ml. Sie gehören also zu der Patientengruppe, bei der die Häospermie möglicherweise durch einen Entzündungsvorgang ausgelöst wurde (47).

6.2.3. Rundzellen pro Gesichtsfeld

Bei den Rundzellen im Nativpräparat handelt es sich um Leukozyten und Vorstufen der Spermatogenese. Da die Elastase beim Zerfall der Granulozyten frei wird und die Leukozyten zum großen Teil aus Granulozyten bestehen, ist der starke Zusammenhang nicht weiter verwunderlich.

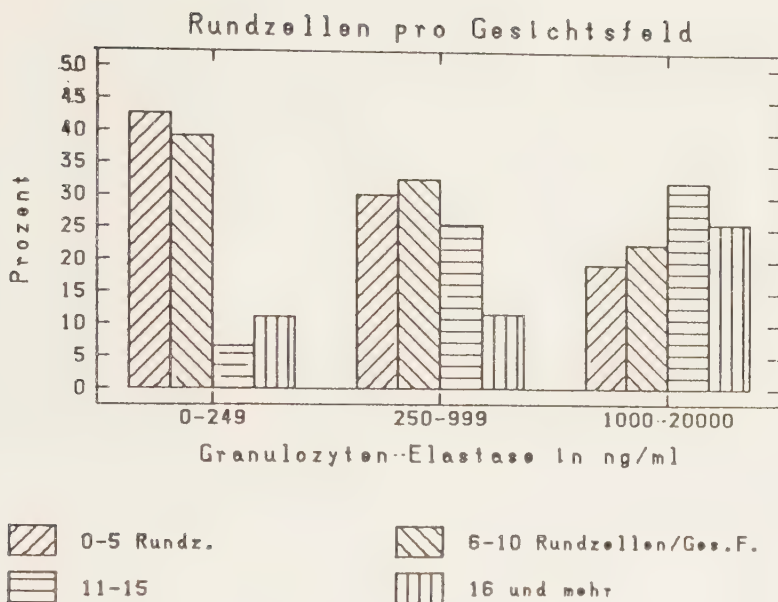


Abb 4: Rundzellen pro Gesichtsfeld

Dies erklärt auch den noch stärkeren Zusammenhang mit den Leukozyten im angefärbten Ausstrich-Präparat.

6.2.4. Leukozyten im angefärbten Ausstrich-Präparat

Sie dienen dem behandelnden Arzt als Kriterium für das Vorliegen eines entzündlichen Vorgangs. Faßt man die Leukozytenwerte noch zusammen nach "nicht pathogen" = 0 - 2 L/Blickfeld = ca. 0 - 6 Mill./ml (siehe Abschnitt: Kodierungsschema) und "pathogen" = 3 und mehr L/Blickfeld, sowie die Elastase-Werte "Norm" = unter 250 ng/ml und "aus der Norm" = 250 und mehr ng/ml, so ergibt sich folgende Kreuztabelle:

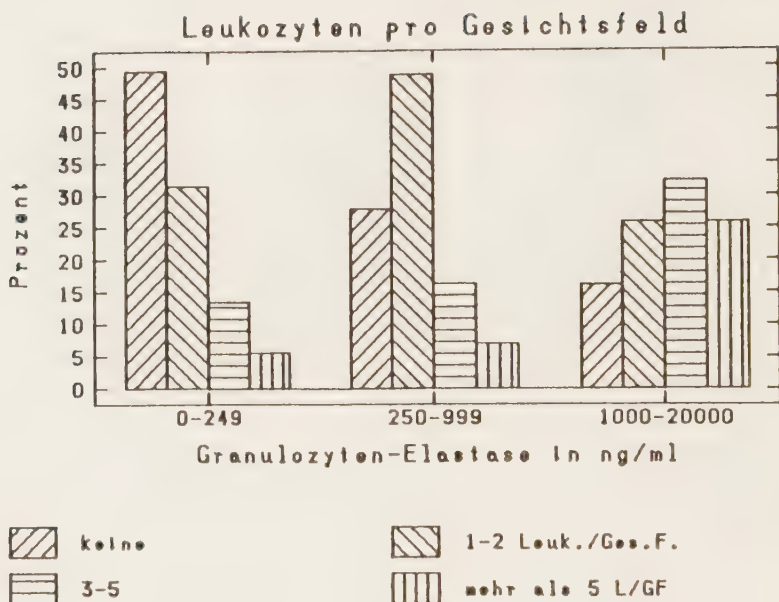


Abb 5: Leukozyten pro Gesichtsfeld

Kreuztabelle:

Granulozytenelastase gegen Leukozyten/Blickfeld

	Granulozyten-Elastase (ng/ml)				
	0 - 249	250 u. mehr	* Summen *		
bis zu	61.0	39.0	= 100.0	%	
2 Leuk./	72	46	= 118	Pat.	
Ges.Feld	80.9	62.2	= 72.4	%	
3 und	37.8	62.2	= 100.0	%	
mehr	17	28	= 45	Pat	
L/Ges.F.	19.1	37.8	= 27.6	%	
* Summen *	54.6	45.4	= 100.0	%	
	89	74	= 163	Pat	
	100.0	100.0	= 100.0	%	

Man sieht, daß von den 89 Patienten, die Elastase im Normbereich aufweisen, immerhin $17 = 19 \%$ mehr als 2 Leukozyten/Blickfeld im Ejakulat haben. Andererseits $46 = 62 \%$ der 74 Patienten mit mittleren und hohen Elastasewerten bei den Leukozytenzahlen im Normbereich liegen. Die Grenze von 0 - 6 Mill. Leukozyten pro ml ist wohl auch etwas hoch angesetzt oder anders ausgedrückt: die Maßeinheit Leukozyten/Blickfeld ist etwas zu grob, werden doch in der Literatur vielfach Grenzwerte in Höhe von 1 bis 2 Mill. Leukozyten/ml angegeben (10).

Nimmt man den Inflammationskoeffizienten zum Vergleich, so sieht man ebenfalls $26 = 35 \%$ der 74 Patienten mit 2 und mehr Entzündungs-Zeichen, die unter der 3 Leukozyten/Blickfeld-Grenze zu finden sind.

6.2.5. Der Cyturtest

Statistisch gesehen ist die Aussage des Cyturtests bei unseren Daten nicht gesichert, da zu wenig negative Befunde vorliegen. Die Verwendung des Tests zur Untersuchung von Seminalplasma ist durch folgende Fehlerquellen in seiner Aussagekraft eingeschränkt: Im Ejakulat sind auch schon bei gesunden Probanden bis zu 10000 nicht-pathogene Keime/ml, die möglicherweise einen falsch positiven Test verursachen können. Zudem liegt die für die Diagnose wichtige Grenze beim stillen Samenwegsinfekt bei ca. 1 Mio. Leukozyten/ml Ejakulat, während der Cyturtest schon bei 25000 pro ml Urin stark positiv reagiert. Diese unterschiedlichen Konzentrationsverhältnisse beeinflussen möglicherweise die Aussagekraft des Cyturtests als Entzündungsparameter im Ejakulat ganz entscheidend.

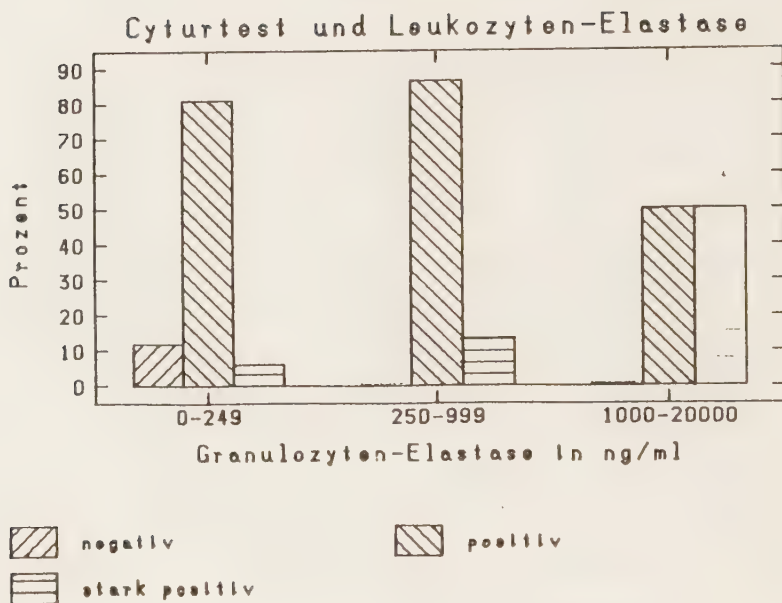


Abb 6: Der Cyturtest

6.3. Infektionsverdacht und Entzündungszeichen

Zur Abrundung der Arbeit wurden auch der Infektionsverdacht des behandelnden Arztes und die Entzündungszeichen gegen die Granulozytenelastase aufgetragen. Nicht ganz zufällig weisen sie auch die höchsten Signifikanzwerte auf.

6.3.1. Infektionsverdacht des behandelnden Arztes

Der behandelnde Arzt wußte zum Zeitpunkt der Diagnose die Elastase-Werte noch nicht. Seine Diagnose ist auf Grund der gebräuchlichen Entzündungsparameter mit dem Schwerpunkt auf der Auswertung der mikrobiologischen

Kultur und der Leukozytenzahlen gestellt. Dies erklärt bei den wenigen positiven Befunden der Mikrobiologie die hohe Übereinstimmung mit der Leukozytentabelle: Nur die infektionsverdächtigen Patienten in der Gruppe mit den niedrigen Elastasewerten ist um 2 höher als in der Leukozytentabelle, gut erklärbar mit den 3 mikrobiologisch positiven Befunden in der gleichen Gruppe.

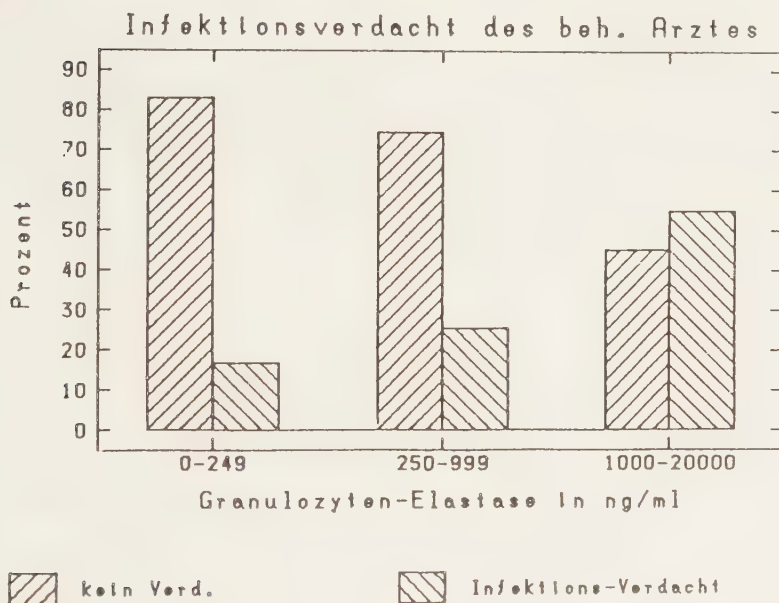


Abb. 7 Infektionsverdacht des behandelnden Arztes

Legt man den Inflammationskoeffizienten zugrunde, so sind die Trefferraten geringfügig niedriger, wahrscheinlich durch die Bewertung bereits eines Entzündungszeichens - ist es nur genügend stark ausgeprägt - als Kriterium für den Infektionsverdacht.

6.3.2. Inflammationskoeffizient

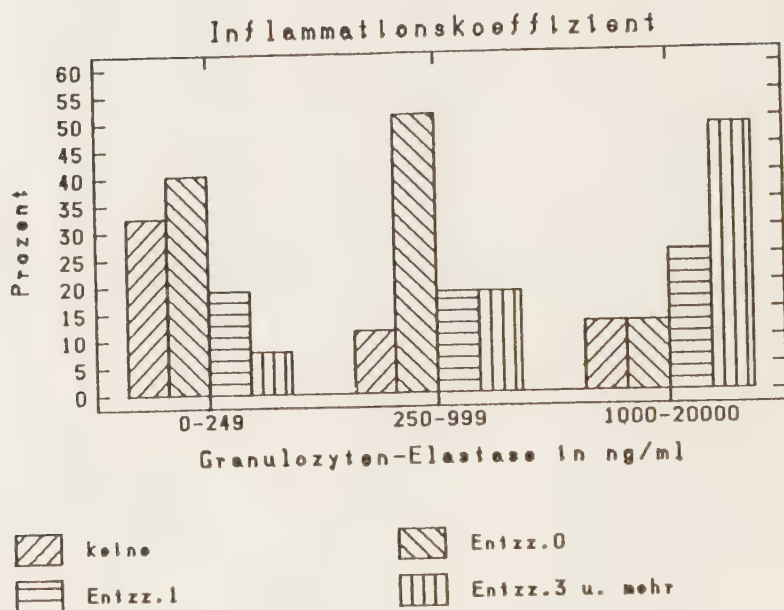


Abb. 8 Inflammationskoeffizient (Anzahl der Entzündungszeichen aus dem Spermiogrammbefund, abgewandelt nach Comhaire (10))

Die Tabelle Granulozyten-Elastase gegen den von uns definierten Inflammations-Koeffizienten weist eine besonders ausgeprägte Abhängigkeit auf. Legt man die Grenze auf 250 ng/ml bzw. 2 Entzündungszeichen, so ergibt sich folgende Tabelle:

Granulozyten-Elastase (ng/ml)			
	0 - 249	250 u.mehr	* Summen *
=====			
bis 1	65.0	35.0	100.0
Entzünd.	65	35	100
Zeichen	73.0	47.3	61.3

2 und	38.1	61.9	100.0
mehr Entz.	24	39	63
Zeichen	27.0	52.7	38.7
=====			
	54.6	45.4	100.0
* Summen *	89	74	163
	100.0	100.0	100.0

Wären die beiden Koordinaten in ihrer diagnostischen Aussage gleich, so müßten die Elemente der Nebendiagonale gleich Null sein. So finden sich unter den mit Hilfe des Inflammationskoeffizienten ausgewählten "Gesunden" immerhin noch 35 Patienten = 35 % mit stillem Samenwegsinfekt, gemessen an den Granulozytenelastase-Werten und unter den "kranken" 63 Patienten noch 24 = 38 % ohne entzündeten Samenweg.

6.4. Vorteile der Bestimmung Granulozytenelastase bei der Diagnosestellung "Stiller Samenwegsinfekt"

Die Ergebnisse zeigen, daß die Bestimmung der Granulozytenelastasewerte bei der Diagnosestellung "Stiller Samenwegsinfekt" gegenüber den bisher verwendeten Parametern von Vorteil ist, obwohl die bisherigen Tests nicht gering bewertet werden. Sie stellt eine Vereinfachung dar, da bereits eine einzige Bestimmung ein verläßliches Kriterium liefert, sie ist objektiv und spezifisch und erlaubt wegen der exakten Quantifizierbarkeit eine Verlaufskontrolle bei der Behandlung.

7. Zusammenfassung

In einer klinischen Studie wird über 188 Patienten berichtet, die wegen Kinderlosigkeit die Fertilitätssprechstunde aufsuchten. Außer den üblichen Spermaparametern wurde die Granulozytenelastase mit Hilfe eines Enzymimmunoassays im ng-Bereich exakt quantifiziert. Zum Vergleich wurde aus den üblicherweise zur Diagnostik eines stillen Samenwegsinfekts herangezogenen Seminal-Parametern ein Inflammationskoeffizient gebildet. Der statistische Test (χ^2) ergab keinen signifikanten Zusammenhang zum Vorkommen von Agglomerationen der Spermatozoen, dem Prozentsatz der morphologisch unauffälligen Spermatozoen, der Gesamt-Spermienzahl, der Spermatozoenzahl/ml, der Anzahl der Spermatogenesezellen, der qualitativen und quantitativen Motilität, dem pH-Wert und der Viskosität des Ejakulats nach 30 Minuten. Eine signifikante Abhängigkeit ergab sich beim Auftreten von Bakterien im Nativ- oder im gefärbten Ausstrich-Präparat und bei der Anzahl der Rundzellen. Ein hochsignifikanter Zusammenhang wurde schließlich festgestellt bei den Leukozyten im gefärbten Ausstrich und wahrscheinlich beim Cyturtest, dessen Klassenfrequenzen jedoch für eine gesicherte statistische Auswertung nicht ausreichten. Zur Kontrolle wurde der Zusammenhang der Diagnose des behandelnden Arztes und des Inflammationskoeffizienten geprüft und in beiden Fällen als hochsignifikant festgestellt.

Zusammenfassend folgt daraus, daß im Vergleich zu den bisher verwendeten Verfahren die Quantifizierung der Granulozytenelastase eine einfache und selektive Methode zur Abklärung des Verdachts auf einen stillen Samenwegsinfekt ist und daß wegen der exakten Quantifizierbarkeit eine Verlaufskontrolle der Krankheit ermöglicht wird.

8. Literaturverzeichnis

- (1) Beer R, Weisselberg M, Soffler Y, Lewin LM (1978) Human Seminal Fluid Gamma-Glutamyl-Transferase: A Prostatic Marker Enzyme. *J J of Andrology* 1: 405-410
- (2) Bedford IM, Calvin IC, Cooper GW (1973) The maturation of spermatozoa in human epididymis. *J Reprod. Fertil Suppl* 18: 199-213
- (3) Bedford IM (1975) Maturation, transport, and fate of spermatozoa in epididymis. In: Greep RO, Astwood EB, Hamilton DW, Geiger SR (eds) *Handbook of physiology: a critical, comprehensive presentation of physiological knowledge and concepts*. American Physiological Society Washington DC: 303-317
- (4) Blenk H, Hofstetter A (1975) Quantitative Eiweißanalyse des Ejakulates. *Lab Blätter* 25: 166-173
- (5) Blenk H, Hofstetter A, Böwering R, Buttler R, Hartmann M, Marx FJ (1974) Immunelektrophorese des Ejakulats. *Münch med Wschr* 116: 35-38
- (6) Blenk H (1983) Das Verhalten von Komplement 3c und anderen Serumproteinen im Ejakulat bei chronischer Prostatitis und ihre diagnostische Bedeutung. In: Brunner H, Krause W, Rothauge CF, Weidner W (Hrsg) *Chronische Prostatitis, Internationale Arbeitstagung Bad Nauheim 1981*. Schattauer, Stuttgart New York, 227 - 233
- (7) Bandhauer D (1966) Immunreaktion bei Fertilitätsstörungen des Mannes. *Urol Int* 2: 247 - 282
- (8) Bandhauer K, Toggenburg H (1983) Die Hämospermie und chronische Prostatitis. In: Brunner H, Krause W, Rothauge CF, Weidner W (Hrsg) *Chronische Prostatitis, Internationale Arbeitstagung Bad Nauheim 1981*. Schattauer, Stuttgart New York, 199 - 203
- (9) Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH (1984) *Dermatologie und Venerologie*. Springer, Berlin Heidelberg NewYork Tokyo: 66 - 67
- (10) Comhaire F, Verschraegen G, Vermeulen L (1980) Diagnosis of Accessory Gland Infection and its Possible Role in Male Infertility. *Jnt J Androl* 3, 32 - 45
- (11) Derrick FC, Dahlberg B (1976) Male genital tract infections and sperm viability. In: Hafez ESE (ed) *Human semen and fertility regulation in men*. Mosby St Louis: 389-397
- (12) Eliasson R (1968) Biochemical analyses of human semen in the study of the physiology and pathophysiology of the male accessory genital glands. *Fertil Seril* 19: 344

- (13) Eliasson R (1975) Analysis of semen. In: Behrman SI, Kistner RW (eds) Progress in infertility, 2nd edn Little Brown & Co Boston: 691-713
- (14) Eliasson R (1976) Clinical examination of infertile men. In: Hafez ESE (ed) Human semen and fertility regulation in men. Mosby St Louis
- (15) Fair WR, Cordonnier JJ (1979) The pH of prostatic fluid: a reappraisal and therapeutic implications. J Urol 120: 695-698
- (16) Fritjoffsson A, Kihl B, Danielsson D (1973) Chronic prostatovesiculitis. Incidence and significance of bacterial findings. Scand J Urol Nephrol 8: 173-178
- (17) Fritz H, Arnhold M, Förg-Brey B, Zanefeld LJD, Schuhmacher GFB (1972) Verhalten der "Chymotrypsinähnlichen" Proteinase aus Humansperma gegenüber Protein-Proteinase-Inhibitoren. Hoppe-Seyler's Z Physiol Chem 353: 1651 - 1653
- (18) Gaddum P (1968) Sperm maturation in male reproductive tract: Development of motility. Anat Rec 161: 471-482
- (19) Girgis SM, Ekladios I, Ishamdar RM, El-Haggar S, Moemen N, Abbu El-Kassem SM (1983) C-Reactive Protein in Semen and Serum of Men with Chronic Prostatitis. Andrologia 15: 151-154
- (20) Hafez ESE (ed) (1976) Human Semen and Fertility Regulation in Men. Mosby, St Louis
- (21) Havemann K, Janoff A (eds.) (1978) Neural Proteases of Human Polymorphonuclear Leucocytes. Urban & Schwarzenberg, Baltimore Munich
- (22) Hofmann N (1975) Fertilitätsstörungen und chronische Entzündungen im Genitalbereich. Fortschritte der Andrologie, Grosse Berlin
- (23) Hofmann N (1978) Spermatologische Befunde bei chronischer Adnexaffektion. Münch med Wschr 120 Nr 48: 1601 - 1602
- (24) Hofstetter A (1983) Diagnostik bei entzündlicher Adnexerkrankung des Mannes. Vortrag X. Fortbildungswoche Dermatologie München
- (25) Jochum M, Witte J, Schiessler H, Selbmann HK, Ruckdeschl G, Fritz H (1981) Clotting and Other Plasma Factors in Experimental Endotoxemia: Inhibition of Degradation by Exogenous Proteinase Inhibitors. Eur Surg Res 13: 152 - 168
- (26) Johannison E (1976) Cytological and biochemical evaluation of the male reproductivity tract. Exfoliative cytology. I Int Congress of Andrology ECO

Barcelona: 14-18

- (27) Kavanagh JP, Darby C (1982) The interrelationship between acid phosphatase, aminopeptidase, diaminooxidase, citric acid, beta-glucuronidase, pH and zinc in human prostatic fluid. I J of Andrology 5: 503-512
- (28) Kavanagh JP, Darby C, Costello CB (1982) The response of seven prostatic fluid components to prostatic disease. I J of Andrology 5: 487-496
- (29) Lundquist F, Thorsteinsson T, Buns O (1955) Purification and properties of some enzymes in human seminal plasma. Biochem J 59: 69-79
- (30) Marberger H, Dechristoforo A, Swoboda HP (1972) Fertilitätsstörungen bei entzündlichen Adnexerkrankungen des Mannes. Arch Derm Syph Berlin 244: 451
- (31) Mardh PA, Colleen S (1975) Antibacterial activity of human seminal fluid. Scand J Urol Nephrol 9:17-23
- (32) Mainardi C, Hasty D, Seyer J, Kang A (1980) Specific cleavage of Human Type II Collagen by Human Polymorphonuclear Leukocyte Elastase. J Biol Chem 255: 12006 - 12010
- (33) Nahoum CRD, Cardozo D (1980) Staining for volumetric count of leukocytes in semen and prostate-vesicular fluid. Fertil Steril 34: 68-69
- (34) Nahoum CRD (1982) Inflammation and Infection. In: Treatment of Male Infertility (eds) Bain J, Schill W-B, Schwarzenstein L, Springer, Berlin Heidelberg New York, 32 - 45
- (35) Neumann R, Mauss J (1978) Die Bedeutung der Bestimmung von C3c-Komplement und Coeruloplasmin für den Nachweis eines Infektes im Bereich der samenableitenden Wege. Der Hautarzt 29: 383-385
- (36) Neumann S, Hennrich G, Gunzer G, Lang H (1984) Enzyme-linked Immunoassay for Complexes of Human Elastase with α_1 -Proteinase Inhibitor. In: Goldberg DM, Werner M (eds) Progress in Clinical Enzymology II Masson Publishers, New York
- (37) Neumann S, Gunzer G, Hennrich N, Jochum M, Duswald KH, Fritz H (1981) Enzymelinked immunoassay for human granulocytic elastase α_1 -proteinase inhibitor complexes. In: 1.Symposium of Inflammation Markers, Lyon
- (37a) Nikkanen V, Grönroos M, Suominen J, Multamäki S (1978) Silent Infektion in Male Accessory Genital Organs and Male Infertility. Andrologia 11 (3): 236-241

- (38) Ohlson K, Tegner H, Fritz H, Schiessler H (1976) Immunological similarity between low-molecular Weight Trypsin-Chymotrypsin Inhibitors from Human Bronchial Secretion and Seminal Plasma. Hoppe-Seyler's Z Physiol Chem 357: 1241 - 1244
- (39) Pfanzagl J (1966) Allgemeine Methodenlehre der Statistik:
II. Höhere Methoden unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung in Naturwissenschaft, Medizin und Technik. De Gryter, Berlin: 154
- (40) Pfanzagl J (1960) Tests und Konfidenzintervalle für exponentielle Verteilungen und deren Anwendungen auf einige konkrete Verteilungen. Metrika Bd 3
- (41) Pomerol JM (1978) Obstructions of the seminal duct. Int J Androl Suppl 1: 50 - 52
- (42) Propping D, Tauber PF, Zaneveld LJD Schuhmacher GFB (1974) Purification and characterisation of the plasminogen activator from human seminal plasma. Fed Proc 33: 289
- (43) Rasmussen J, Albrechtsen OK (1960) Fibrinolytic activity in human seminal plasma. Fertil and Steril 11: 264-277
- (44) Riedel HH, Semm K (1980) Über den Nachweis der Leukocytospermie und deren Bedeutung für die Fertilität des Mannes. Z Hautkr 55, Heft 15: 987-1005
- (45) O'Shaugnessy EI, Parrino PS, White ID (1956) Chronic prostatitis - fact or fiction? J Amer med Ass 160: 540
- (46) Schiessler H, Schill W-B, Jochum M, Fink E, Friesen A, Hofstetter A (1983) Proteinasen und Proteinaseinhibitoren im Ejakulat bei Adnexaffektionen des Mannes. In: Brunner H, Krause W, Rothauge CF, Weidner W (Hrsg) Chronische Prostatitis, Internationale Arbeitstagung Bad Nauheim 1981. Schattauer, Stuttgart New York, 239 - 245
- (47) Schiessler H (1984) Granulozyten - elastase im Ejakulat als Entzündungsparameter bei Adnexaffektionen des Mannes. Dissertation Ludwig Maximilians-Universität München
- (48) Schiessler H, Arnhold HM, Ohlsson K, Fritz H (1976) Inhibitors of Acrosin and Granulocytes Proteinases from Human Genital Tract Secretions. Hoppe-Seyler's Z Physiol Chem 357: 1251-1260
- (49) Schiessler H (1976) Säurestabile Proteinaseinhibitoren aus menschlichem Sperma und ihre Zielenzyme. Isolierung, Eigenschaften und biologische Funktion. Adv Andrology 5: 45-102
- (50) Schiessler H, Schill WB (1977) Proteinaseinhibitoren im menschlichen Sperma: Biochemie und Biologi-

- (51) Schiessler H, Ohlsson K, Olsson I, Arnhold M, Birk Y, Fritz H (1977) Elastases from human and canine granulocytes. II. Interaction with protease inhibitors of animal, plant and mikrobial origin. Z Physiol Chem 358: 53 - 58
- (52) Schiessler H, Wallner O, Ohlsson K (1978) Inhibitors of Granulocyte Proteases (Antileukoprotease) in human genital trakt secretions. In: Ludwig K, Tauber PF (eds) Human Fertilisation. G Thieme, Stuttgart: 101-106
- (53) Schiessler H, Kaplan O, Wartenberg S, Witte J (1978) Effect of a protease-inhibitor on the concentration of the fibrin-stabilizing factor XIII in the course of acute gram-negative sepsis. Int Cong Inflammation, Bologna
- (54) Schiessler H, Hochstrasser K, Ohlsson K (1978) Acid-stable Inhibitors of Granulocyte Neutral Proteases in human Mucous Secretions: Biochemistry and Possible Biological Function. In: Havemann K, Janoff A (eds.) (1978) Neural Proteases of Human Polymorphonuclear Leucocytes. Urban & Schwarzenberg, Baltimore Munich: 195-207
- (55) Schiessler H, Schill WB, Jochum M, Fink E, Friesen A, Hofstetter A (1983) Proteinasen und Proteinaseinhibitoren im Ejakulat bei Adnexaffektionen des Mannes. In: Brunner H, Krause W, Rothauge CF, Weidner W (1980) Chronische Prostatitis. Schattauer, Stuttgart New York: 239-245
- (56) Schill WB (1973) Acrosin Activity in Human Spermatozoa: Methodological Investigations. Arch Derm Forsch 248: 257-273
- (57) Schill WB (1976) Quantitative Detemination of High Molekular Wight Serum Proteinase Inhibitors in Human Semen. Andrologia 8: 359-364
- (58) Schill WB (1975) Die Bedeutung proteolytischer Spermaenzyme für die Fertilität. Hautarzt 26: 514-523
- (59) Schill WB, Schiessler H (1977) Proteinaseinhibitoren in menschlichem Sperma: Quantitative Bestimmung und klinische Aspekte. Fortschr d Fertilitätsforschung 5: 192-194
- (60) Schill WB, Preissler E, Dittmann B, Müller WP (1979) Effect of pancreatic kallikrein, sperm acrosin and high molecular weight (HMW) kininogen on cervical mucus penetration ability of seminal plasmafree human spermatozoa. In: Fujii S, Moriya H, Szuki T (eds) Kinins - II. Systemic proteases and cellular function. Plenum Plress, New York London: 305-310

- (61) Schill WB (1984) persönliche Mitteilung
- (62) Schnierstein J (1965) Fehler und Grenzen der Prostatitis-Diagnostik. Urologe 4: 170-174
- (63) Schnierstein J (1981) Das Prostatitis-Problem. Folia Ichthyologica, Heft 14
- (64) Smirnow NW, Dunin-Barkowski IW (1963) Mathematische Statistik in der Technik. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin: 184 - 187
- (65) Solomon A (1978) Possible Role of PMN-Proteases in Immunglobulin Degradation and Amyloid Formation. In: Havemann K, Janoff A (eds.) (1978) Neural Proteases of Human Polymorphonuclear Leucocytes. Urban & Schwarzenberg, Baltimore Munich
- (66) Stakey P (1977) The effect of human neutrophil elastase and cathepsin G on the collagen of cartilage, tendon and cornea. Acta biol med Germ 36: 1549 - 1554
- (67) Suominen J, Eliasson R, Niemi M (1971) The relation of the proteolytic activity of human seminal plasma to various semen characteristics. J Reprod Fertil 27: 153-156
- (68) Suominen J (1974) The purification and new properties of the neutral proteinase in human semen. Int J Fertil 19: 121-128
- (69) Syner FN Moghissi KS (1972) Purification and properties of a human seminal proteinase. Biochem J 126: 1135-1140
- (70) Venge P (1978) Polymorphonuclear Proteases and Their Effects on Complement components and Neutrophil Function. In: Havemann K, Janoff A (eds.) (1978) Neural Proteases of Human Polymorphonuclear Leucocytes. Urban & Schwarzenberg, Baltimore Munich
- (71) Ulstein M, Capell P Holmes KK, Paulsen CA (1976) Nonsymptomatic genital tract infection and male infertility. In: Hafez ESE (ed) Human semen and fertility regulation in men. Mosby St Louis: 355-362
- (72) Waerden, BL van der (1957) Mathematische Statistik. Springer Berlin Göttingen Heidelberg: 233
- (73) Wenning J, Jungkind K, Heite HJ (1978) Die quantitative Proteinanalyse im Seminalplasma als diagnostischer Parameter bei Entzündung des inneren männlichen Genitale. Akt dermatol 4: 57-66
- (74) Woolf N (1977) Acute inflammation. In: Cell, tissue and disease. The basis of pathology. Bailliere Tindall, London: 18-49

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. O. Braun-Falco, Herrn Prof. Dr. W.-B. Schill und Herrn Dr. Dr. H. Schiessler danke ich für die Überlassung des Themas und für das rege Interesse an dieser Arbeit.

Frau M. Feifel danke ich für die ausgezeichnete technische Assistenz.

Herrn Dr. F. Stark danke ich für die Zurverfügungstellung des Mikrocomputers und der Programme zur Erfassung und Auswertung der Befunddaten. Herrn Dr. H. Straßburger, Institut für Med. Psychologie (Leitung Prof. Dr. E. Pöppel) danke ich für die Überlassung des Plotters zur grafischen Darstellung der Ergebnisse.

Tabellarischer Lebenslauf

- 1941 geboren am 5. Mai 1941 in Burghausen
- 1963 Hochschulreife (Notenschnitt 1,1)
- bis 1967 Studium der Nachrichtentechnik an der Technischen Hochschule München, Abschluß als Dipl. Ing. mit Notenschnitt 1,4
- bis 1969 Wiss. Assistent am Max-Planck-Institut für Psychiatrie, Computer-Modelle für die Neurophysiologie
- bis 1976 bei der Firma Wissenschaftliche Datenverarbeitung in München, u.a. Geräte für die automatische Analyse von EKG, EEG und für die klinische Chemie.
- bis 1981 Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität, München
- bis 1985 Assistent in der Praxis Dr. H. Galosi, München

